MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

ESTUDIO GEOQUIMICO DE ROCAS IGNEAS

DE LAS HOJAS NUMEROS: 753, 777, 778, 779, 805 Y 900.

INDICE

Página

1. INTRODUCCION . . . . . - 1 -

2. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS . . . . . - 3 -

3. METODOLOGIA SEGUIDA . . . . . - 6 -

4. ESTUDIO GEOQUIMICO . . . . . - 10 -

4.1. MACIZO DE QUINTANA . . . . . - 10 -

4.2. MACIZO DE LA HABA . . . . . - 25 -

4.3. MACIZO DE MAGACELA . . . . . - 40 -

4.4. MACIZO DE MIAJADAS . . . . . - 50 -

4.5. MACIZO DE VALDETORRES . . . . . - 60 -

4.6. MACIZO DE SIERRA BERMEJA . . . . . - 74 -

4.7. COMPLEJO DE MERIDA . . . . . - 84 -

4.8. HOJA DE LA CARDENCHOSA: GRANITO DE LA CARDENCHOSA . . . . . - 98 -

4.9. HOJA DE LA CARDENCHOSA: COMPLEJO VOLCANICO DE ERILLAS . . - 110 -

1. INTRODUCCION

Entre los materiales comprendidos en las Hojas objeto de este proyecto (753, 777, 778, 779, 805 y 900) destacan numerosos granitoides que cubren un amplio espectro del quimismo calcoalcalino tan representado en este sector del Macizo Hespérico.

Los tipos litológicos presentan una variedad alta, así como problemas que serán abordados en el presente estudio.

La gran mayoría de las intrusiones son claramente tardías (tardi o posthercínicas) escapándose a esta uniformidad los materiales sinorogénicos constituidos por rocas de la serie appimnítica, ortoneises del Complejo de Mérida y materiales volcánicos del Complejo de Erillas.

Se aborda en esta memoria el estudio de rocas ígneas graníticas, pertenecientes al sector de Pedroches Oeste, con un quimismo desde términos granodioríticos a leucograníticos. En el mismo sector, se han estudiado también rocas volcánicas, probablemente pertenecientes a un episodio anterior al magmatismo ácido. Más al Oeste, pero ya pertenecientes a la Alineación Nisa-Alburquerque-Pedroches se tratan varias muestras con un quimismo específico semejante, pero con variaciones hacia campos calcosódicos.

Respecto al complejo de Mérida, el encuadre geodinámico más complejo, hace que el estudio geoquímico se centre en materiales de muy diversos orígenes, edades y grado de deformación

Más al Sur, en lo que en la bibliografía se viene denominando como Alineación Magmática Villaviciosa de Córdoba-La Coronada, se han estudiado muestras pertenecientes a rocas graníticas (concretamente al stock de La Cardenchosa), con naturaleza bien diferente a los materiales de la Unidad de Pedroches Oeste. También se estudian rocas pertenecientes al Complejo Volcánico de Erillas, los cuales presentan características geoquímicas muy homogéneas en relación a parte del plutonismo ácido perteneciente al ciclo III definido en este sector de Ossa Morena.

2. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

A nivel geoquímico, este sector del macizo Hespérico ha sido estudiado por diversos autores, entre los que se pueden destacar:

- Nicolli, H.B. (1966), que toma una serie de muestras al oeste de Castuera, limitando su estudio al quimismo de los granitoides en relación con el Uranio.

- Prost-Dame, V. (1980), efectúa un estudio geológico de la zona de Castuera con especial incidencia en las rocas plutónicas.

  Esta autora descarta una relación genética explicada por un simple proceso de cristalización fraccionada entre los distintos cuerpos estudiados.

  Considera posible que las granodioritas de Castuera (Granodiorita biotítica-hornbléndica) y el granito de Las Cabezas (granito de 2 micas) provengan de un mismo magma que ha sufrido posteriormente evoluciones diferentes debido a procesos tales como contaminaciones corticales.

  A su vez, las rocas ígneas de Campanario presentan características propias, como son, un quimismo empobrecido en Ba, Sr, V, y claramente enriquecido en Rb con respecto al resto de los cuerpos plutónicos con los que compara esta autora.

- El Proyecto Río Ortigas, ENUSA-ADARO (1987), distingue al menos 3 cuerpos, claramente diferenciados en la zona estudiada.

  · Macizo adamellítico de La Haba (incluyendo el stock de Magacela).
  · Granodioritas biotíticas de Pedroches que forman el volumen mayoritario de los cuerpos intrusivos
  · Cuarzomonzodioritas piroxénicas básicas.

En el caso de la Haba-Magacela se da una transición gradual, entre los diversos estadios.

El sector de Pedroches aquí estudiado, presenta una polaridad doble, mientras la basicidad se incrementa en el sentido E-W, la alcalinidad lo hace en S-N.

Especial mención requieren las cuarzomonzodioritas piroxénicas, consideradas el núcleo más básico del conjunto. Su coexistencia de piroxeno y biotita, la ausencia casi total del anfíbol (tendencia charnokítica), junto a la textura, indican un origen subvolcánico con nivel de emplazamiento muy superficial.

El esquema geológico propuesto por estos autores consiste en un emplazamiento subvolcánico de las cuarzomonzodioritas piroxénicas con posterior intrusión y englobamiento por parte de las granodioritas biotíticas. Estas últimas dan lugar a una biotitización en la zonas de contacto con las facies previas.

El resto de los cuerpos plutónicos procederían (según los autores), de la diferenciación magmática de las granodioritas.

- Eguiguren, E. (1982), estudia el Batolito de Los Pedroches en su sector más noroccidental.

Una de las aportaciones fundamentales de este trabajo es la cartografía y estudio de facies con características volcánicas (aglomerados ácidos y andesitas) distinguiéndolas de las rocas intermedias y granodioritas que conforman el resto del complejo plutónico.

- Gonzalo Corral, J.C. (1987, en su Tesis Doctoral aborda el plutonismo de la región de Mérida, destacando la presencia de 2 episodios magmáticos (sin y tardiorogénicos). En los primeros distingue y caracteriza materiales pertenecientes a una serie appimnítica (a la que supone un origen de fusión mantélica) y otros materiales (ortogneises) propios de fusiones siálicas.

Un segundo episodio, tardi o posthercínico es catalogado por este autor como granitoides monzoníticos incluidos en una serie calcoalcalina.

3. METODOLOGIA SEGUIDA

El estudio geoquímico de los macizos plutónicos y subvolcánicos incluidos en las hojas comprendidas en el presente informe, se ha basado en una analítica en la que se han determinado los óxidos de elementos mayores clásicos y 28 elementos traza. En cada macizo se aporta el listado analítico, en el anexo primero de cada capítulo.

Las variables técnicas, analíticas y límites de detección vienen reflejadas en la Tabla I.

La caracterización geoquímica se ha efectuado fundamentalmente a nivel de macizo plutónico y no tanto a nivel de hojas, por considerar que debe primar el criterio geológico sobre el impuesto por límites arbitrarios.

No obstante, se aporta una breve síntesis de los principales aspectos geoquímicos que definen los macizos incluidos en cada una de las hojas de estudio.

El estudio geoquímico de cada macizo ha sido abordado con los siguientes criterios:

- Determinación de facies (en su caso) y asignación de las distintas muestras a su grupo petrológico.

- Estudio individual y comparativo por facies. Contenidos absolutos y relativos con otras facies. Se han tenido en cuenta tanto elementos mayores (óxidos) como los menores más representativos.

- Norma mineralógica CIPW. Este cálculo geoquímico parte de la composición química, combinando las proporciones de los distintos óxidos para formar una mineralogía virtual, constituida por los minerales más frecuentes en la rocas magmáticas. Permite su empleo

al margen de texturas, cataclasis, etc. El listado de los distintos parámetros geoquímicos obtenidos se aporta para los distintos macizos, en el anexo 2 de cada capítulo

- Diagramas de Harker. En diagramas binarios se enfrentan los contenidos de SiO_2 frente a los de los óxidos que intervienen de forma mayoritaria en la composición de la roca. En este caso, se ha considerado Al_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, K_2O y TiO_2. El Fe no ha sido representado ya que se tiene Fe total, no discriminándose entre Fe_2O_3 y FeO, por lo que pueden tener resultados distorsionados.

- Diagrama de Debon y Le Fort (1983). Se trata de un diagrama multicatiónico donde se enfrentan 2 parámetros:

  - A. Refleja la relación aluminio/feldespatos al efectuarse sus cálculos en función de los contenidos de Al_2O_3 y contrapuestos los de Na_2O, K_2O y CaO.

  - B. Indicativo de la proporción de minerales máficos presentes en la roca. Se construye con los contenidos de MgO, Fe_{total} y TiO_2. Se puede considerar como un índice de basicidad.

La combinación de estos dos parámetros sirve para caracterizar aisladamente la roca, así como para incluirla dentro de una serie evolutiva determinada. El listado de los parámetros A y B empleados en este diagrama, se incluye en el anexo 2 para cada macizo.

- Diagrama AFM. El clásico diagrama donde la combinación de MgO-Fe_{total}-Al_2O_3 condiciona el trend evolutivo de un magma y permite su inclusión en una serie geoquímica determinada.

Tanto en el estudio a nivel de cuerpo plutónico como en la síntesis por hojas, se aportan listados donde se hace referencia a la litología facial y situación del punto de demuestre. Cada muestra se identifica con sus coordenadas UTM. Al situarse las distintas Hojas a ambos lados del límite entre los husos 29 y 30, cada muestra se refiere a aquel en el que está incluida; así, las que su coordenada X comienza por 7 se refieren al huso 29, las que lo hacen por 2 se refieren al 30.

TABLA I

ELEMENTO	UNIDADES	METODO	LIMITE DETECCION
SiO_2	%	FRX	0'05%
Al_2O_3	%	ICP	0'05%
FeO	%	VH	0'05%
MnO	%	ICP	0'01%
MgO	%	ICP	0'05%
CaO	%	ICP	0'05%
Na_2O	%	ICP	0'05%
K_2O	%	ICP	0'05%
TiO_2	%	ICP	0'01%
P_2O_5	%	VH	0'01%
H_2O^+	%	ICP	0'05%
Ba	%	ICP	0'1 %
Li	ppm	ICP	10 ppm
Sr	ppm	ICP	5 ppm
As	ppm	ICP	10 ppm
B	ppm	ICP	10 ppm
Cr	ppm	ICP	10 ppm
Pb	ppm	ICP	10 ppm
Co	ppm	ICP	5 ppm
Ni	ppm	ICP	5 ppm
Nb	ppm	ICP	5 ppm
Sn	ppm	ICP	5 ppm
W	ppm	ICP	5 ppm
Y	ppm	ICP	5 ppm
Mo	ppm	ICP	2 ppm
Bi	ppm	ICP	2 ppm
V	ppm	ICP	1 ppm
Cu	ppm	ICP	1 ppm
Zn	ppm	ICP	1 ppm
Ag	ppm	ICP	1 ppm
Be	ppm	ICP	1 ppm
Cd	ppm	ICP	1 ppm
S	ppm	FRX	100 ppm
Ce	ppm	FRX	20 ppm
F	ppm	VH	10 ppm
Rb	ppm	AA	10 ppm
Ta	ppm	ICP	5 ppm
Zr	ppm	FRX	5 ppm
La	ppm	AA	5 ppm

4. ESTUDIO GEOQUIMICO

HOJAS: 753, 777, 778, 779, 805 Y 900.

4.1. MACIZO DE QUINTANA

MACIZO DE QUINTANA			
MUESTRA	COORD-X	COORD-Y	PETROLOGIA
9565	272272	4291192	GRANODIORITA BIOTITICO-HORNBLENDICA
9571	276082	4290404	GRANODIORITA BIOTITICO-HORNBLENDICA
9577	275840	4287139	GRANODIORITA BIOTITICO-HORNBLENDICA
9578	273818	4286201	GRANODIORITA BIOTITICO-HORNBLENDICA
9664	274879	4284426	GRANODIORITA BIOTITICO-HORNBLENDICA
9588	268693	4283903	GRANODIORITA ORTOPIROXENICA
9667	267117	4283637	GRANODIORITA ORTOPIROXENICA
9607	264966	4285638	GRANODIORITA ORTOPIROXENICA
9604	266704	4289279	GRANODIORITA ORTOPIROXENICA (P.D.)
9606	265528	4288137	GRANODIORITA ORTOPIROXENICA
9553	263683	4289540	GRANODIORITA ORTOPIROXENICA
9557	273300	4289500	GRANITO DE DOS MICAS
9569	272350	4289000	GRANITO DE DOS MICAS
9563	272370	4290599	GRANITO DE DOS MICAS
9582	271746	4284503	ANDESITAS Y TOBAS DACITICAS
9585	270460	4284029	ANDESITAS Y TOBAS DACITICAS
9609	270286	4285040	PORFIDO GRANITICO
9561	271888	4291949	PORFIDO GRANITICO
9559	271682	4290679	PORFIDO GRANITICO
9662	275213	4287965	PORFIDO GRANITICO

Se han tomado 20 muestras como se expone en el cuadro introductorio correspondientes a las distintas facies que componen el sector noroccidental del Batolito de Los Pedroches.

En los límites comprendidos dentro de la Hoja de Castuera (805) se han distinguido 5 facies principales, con distinto grado de extensión superficial:

- Granodiorita biotítico-hornbléndica. Forman el cuerpo principal y se han tomado 5 muestras.

- Granodiorita ortopiroxénica (6 muestras).

- Granito de dos micas (3 muestras).

- Andesitas y Tobas dacíticas (2 muestras).

- Diques de pórfidos graníticos (4 muestras).

El macizo de Quintana está compuesto por dos tipos petrológicos principales, la granodiorita ortopiroxénica y la granodiorita biotítico-hornbléndica mayoritaria a escala de Batolito.

Ambos tipos forman series de amplio espectro geoquímico compatibles con un modelo de cristalización fraccionada e incluso posibilidad de contaminaciones, aspectos a confirmar en base a estudios isotópicos de detalle.

Exceptuando las rocas volcánicas todas las muestras aquí consideradas presentan un trend común, donde los términos ortopiroxénicos representan el mayor grado de

basicidad y los términos más ácidos están representados por los granitos de dos micas. De las relaciones de estos granitos de dos micas con las rocas granodioríticas, los datos geoquímicos permiten definirlos como pertenecientes a series empobrecidas en Mg, Ca y Ti y enriquecidos en K_2O. Quizás sea el diagrama de Debon Lefort (figura 4.1.2) el que mejor discrimina esta serie; según estos datos se trataría de leucogranitos de tendencia alumínica y claramente diferenciables de la serie alumínico cafémica a la que pertenecen la práctica totalidad del resto de las muestras estudiadas.

Con respecto a los cuatro diques de pórfido estudiados, los análisis químicos revelan la existencia de dos muestras claramente adscribibles a leucogranitos, otra de un quimismo intermedio y otra de carácter más básico.

A la vista de los listados analíticos (Anexo 4.1.1) y teniendo en cuenta las facies distinguidas anteriormente se pueden hacer las siguientes apreciaciones:

- Rocas volcánicas: valores en torno al 62% de SiO_2, 15% de Al_2O_3; álcalis y semejantes, 3%; elevados contenidos de CaO y MgO (3'8%), TiO_2 y P_2O_5, Fe_{total} superior al 4'6%.

  Entre los menores, bajo contenido en Rb en función del K_2O y alto en Ba y Zr.

- Granodiorita ortopiroxénica: SiO_2 se sitúa en torno al 65%, Al_2O_3, lo hace sobre el 15'5% y Fe_{total} se aproxima al 4%.

  Altos contenidos de CaO (3'8%) y MgO (2'9%).

  Baja con respecto a las rocas volcánicas, o la proporción de álcalis (2'9%) manteniéndose la relación Na_2O/K_2O. Descenso de TiO_2 y P_2O_5. Suben ligeramente Li y descienden Sr, Rb y Ba.

- Granodioritas biotíticas: los valores medios que definen la litología principal de este cuerpo granítico son:

  - SiO_2 algo por debajo del 68%
  - Al_2O_3, muy poco fluctuante, se sitúa en torno al 15'6%
  - Fe_{total} por debajo del 3%, mientras que MgO se sitúa sobre el 1'6% y TiO_2 presenta valores relativamente altos (0'44%).
  - Altos contenidos de CaO (2'9%) en correspondencia con el carácter calcoalcalino de esta intrusión.
  - Alcalis en torno al 3'2%, presentando una relación Na_2O/K_2O próxima a la unidad.
  - Entre los menores, destacan los contenidos de Sr y Ba y los relativamente bajos de Rb.

- Granitos de dos micas: SiO_2 supera el 71%, Al_2O_3 no alcanza el 15% mientras MgO, CaO y Fe_{total} no superan el 1'5%. Las relaciones entre álcalis marcan una tendencia potásica ($K_2O \simeq 4\%$ y $Na_2O \simeq 2'9\%$).

  TiO_2 y P_2O_5 no superan el 0'25%.

  Entre los menores, destacan bajos contenidos absolutos de Li, Rb y Zr.

- Diques graníticos (pórfidos): Presentan contenidos propios de materiales altamente evolucionados: SiO_2 se sitúa en torno al 74%, Al_2O_3 desciende al 14'4% mientras que las variables ferromagnesianas tienen contenidos absolutos muy bajos ($Fe_{total} \simeq 1\%$, MgO 0'11%, CaO 0'5% y TiO_2 0'02%).

  Na_2O algo más elevado (3'7%) que K_2O (3'3%) indicando una sienitización poco marcada.

  Destaca el elevado contenido en P_2O_5 (0'5%).

  Entre los menores, altos contenidos de Rb y Li y más bajo de Zr.

La mineralogía virtual CIPW tiene como aspectos más significativos los siguientes: (Anexo 4.1.2.)

- Cuarzo libre por debajo del 20% en las rocas volcánicas. Varía entre 23 y 30% en las granodioritas y entre 17 y 28% en las facies ortopiroxénicas. Supera el 30% en los granitos de dos micas y en los diques.

- Altos contenidos globales de anortita, situándose siempre por encima del 10%, salvo en el caso de granitos de dos micas y diques. Se dan contenidos próximos al 20% en las rocas volcánicas.

- De forma global albita en mayor proporción que ortosa, observándose una tendencia decreciente de la relación Na_2O/K_2O con el aumento de cuarzo libre.

  En este sentido hay que tener en cuenta un posible doble comportamiento de la ortosa, como consecuencia de que en la mineralogía normativa todo el K_2O está en forma de feldespato potásico, mientras que en una serie calcoalcalina normal, parte del K_2O está en forma de biotita, sobre todo en las facies más básicas.

  Al decrecimiento de K_2O como consecuencia del empobrecimiento de biotita durante la diferenciación se solapa un aumento de K_2O en forma de ortosa.

- Los contenidos de hiperstena normativa son en todos los casos inferiores al 20%

- El carácter alumínico se pone de manifiesto en el contenido de corindón normativo, que llega a superar el 3% en el caso de las granodioritas biotíticas.

- Altos contenidos de apatito (>2'5%) en los diques de pórfidos graníticos de carácter más leucocrático.

  El distinto grado evolutivo de las diferentes facies se refleja en el Indice de Diferenciación, que va desde valores en torno a 55 para rocas volcánicas a 90 para los diques. entre ambos se sitúan la granodiorita ortopiroxénica (60-70), granodioritas (70-77) y granitos de dos micas (80-84).

En el Diagrama de Harker (Fig. 4.1.1.) se han representado, en gráficos binarios, la distribución de distintos óxidos (Al_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, K_2O y TiO_2) en función del contenido en SiO_2.

El MgO, CaO y TiO_2 presentan una correlación negativa con la sílice. Con estos tres diagramas se podría pensar en una serie continua, exceptuando las dos muestras pertenecientes a los diques más básicos, en esta serie el incremento de acidez provoca un empobrecimiento en los elementos anteriormente citados. La comparación con el resto de los diagramas revela además que las andesitas presentan también valores anómalos tomando valores dispersos de lo que podríamos definir como una familia evolutiva y que incluiría a los tipos graníticos y granodioríticos.

Los contenidos en Al_2O_3 son muy variables entre los mismos tipos litológicos. A grandes rasgos decrece según aumenta la acidez de la roca, pero posiblemente, este proceso quede enmascarado por la diferencia de concentraciones de este óxido en algunos minerales accesorios desigualmente repartidos en el mismo tipo de rocas.

El sodio y el potasio se comportan de forma prácticamente lineal en los tipos petrológicos estudiados, observándose incrementos de Na_2O en los diques de pórfidos graníticos probablemente debidos a fenómenos de sienitización y el K_2O que también aumenta en las facies graníticas más diferenciadas, probablemente ligado a procesos de potasificación.

Los valores representados, tanto para las rocas volcánicas, como para los diques de composiciones más básicas, no permiten enmarcar a estas rocas en la "suite" petrológica que definen los tipos graníticos y granodioríticos.

Por otra parte y corroborando lo anteriormente expuesto la proyección de los datos en el diagrama de Debon le Fort (figura 4.1.2.) discrimina y aclara de manera bastante evidente este tema; tipos graníticos y granodioríticos caen dentro de los campos granítico-

adamellítico y granodiorítico coherentes con una secuencia evolutiva alumino-cafémica integrada por tipos alcalinos sobresaturados.

Las andesitas, sin embargo quedan a la izquierda de la línea del parámetro B = 38'8, que se utiliza en este diagrama para separar los tipos toleíticos, encuadrándose además más próximos a series de tendencia cafémica que aluminocafémica.

El diagrama AFM (figura 4.1.3.) correspondiente a este macizo no discrimina los trends evolutivos indicados anteriormente. Se observa una única tendencia asimilable a una serie calcoalcalina, enriquecida en Fe y MgO con respecto a otros macizos próximos.

En resumen se puede decir que los datos aportados por la geoquímica en este área son coherentes con la composición del resto del Batolito donde las composiciones principales oscilan entre el campo granodiorítico y términos mas evolucionados; ocasionalmente aparecen diques representantes de los términos últimos de esta evolución.

Por otra parte el comportamiento anómalo, en algunos sectores, de algunos elementos como el Al_2O_3, a falta de estudios isotópicos, permite apuntar la posibilidad de procesos de contaminación.

El insuficiente número de muestras no permite caracterizar de forma clara el vulcanismo presente ni algunos de los diques porfídicos; no obstante, geoquímicamente y en base a los estudios realizados hasta ahora, no existen datos para asegurar que este vulcanismo pueda asociarse a las series plutónicas.

ANEXO 4.1.1

MACIZO DE QUINTANA

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5
9553	64,50	15,96	0,00	4,14	3,26	3,91	2,71	3,12	0,06	0,65	0,22
9557	72,80	14,68	0,00	1,45	0,49	1,08	2,89	4,09	0,02	0,19	0,26
9559	73,68	14,38	0,00	1,01	0,11	0,56	3,80	3,14	0,01	0,02	0,53
9561	74,60	14,57	0,00	1,07	0,11	0,48	3,56	3,45	0,02	0,02	0,46
9563	71,10	15,06	0,00	1,62	0,65	1,77	2,98	3,78	0,02	0,28	0,22
9565	69,40	15,29	0,00	2,20	0,99	2,95	3,27	3,25	0,03	0,38	0,20
9569	71,70	15,07	0,00	1,44	0,54	1,30	2,96	4,14	0,02	0,21	0,24
9571	69,45	15,65	0,00	2,47	1,60	2,14	3,04	3,45	0,04	0,30	0,21
9577	67,58	15,27	0,00	2,64	1,74	3,23	3,21	3,17	0,04	0,46	0,21
9578	67,35	15,96	0,00	3,11	1,98	3,21	3,22	2,79	0,04	0,50	0,22
9582	61,42	15,82	0,00	4,80	4,82	4,95	2,53	2,90	0,07	0,73	0,33
9585	63,75	14,87	0,00	4,03	3,84	3,87	2,92	2,99	0,06	0,61	0,19
9588	68,30	15,70	0,00	2,87	1,78	2,85	3,05	2,99	0,04	0,42	0,23
9604	63,33	15,58	0,00	4,25	3,57	4,51	2,82	3,10	0,07	0,65	0,20
9606	65,35	14,84	0,00	3,84	2,82	3,91	2,88	2,76	0,06	0,59	0,19
9607	65,50	15,14	0,00	4,08	2,93	3,63	2,73	2,87	0,06	0,62	0,19
9609	60,56	16,17	0,00	4,97	2,82	2,79	3,53	2,81	0,06	0,82	0,37
9662	66,64	15,56	0,00	2,78	1,12	2,69	3,53	3,65	0,04	0,48	0,17
9664	65,90	15,72	0,00	3,50	2,39	3,65	3,07	2,93	0,05	0,56	0,18
9667	64,25	16,05	0,00	4,18	3,23	4,04	2,92	2,95	0,06	0,64	0,19

Muestra	H2O	Li	Be	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Sn
9553	0,01	69,00	4,00	120,00	17,00	37,00	25,00	62,00	150,00	341,00	22,00	275,00	15,00
9557	0,91	32,00	3,00	13,00	2,50	5,00	18,00	16,00	300,00	183,00	9,00	127,00	17,00
9559	0,01	140,00	13,00	14,00	2,50	8,00	14,00	72,00	520,00	66,00	2,50	30,00	27,00
9561	0,01	89,00	13,00	16,00	2,50	9,00	15,00	67,00	490,00	28,00	2,50	20,00	29,00
9563	0,01	79,00	3,00	12,00	2,50	2,50	8,00	22,00	220,00	240,00	11,00	100,00	11,00
9565	0,01	71,00	4,00	24,00	7,00	11,00	10,00	36,00	160,00	390,00	14,00	205,00	11,00
9569	0,67	47,00	3,00	12,00	2,50	5,00	8,00	30,00	260,00	198,00	12,00	125,00	17,00
9571	0,41	52,00	5,00	56,00	8,00	21,00	10,00	46,00	190,00	372,00	18,00	150,00	15,00
9577	0,32	74,00	4,00	35,00	10,00	14,00	19,00	44,00	150,00	412,00	14,00	187,00	16,00
9578	0,18	118,00	6,00	68,00	12,00	24,00	13,00	45,00	160,00	375,00	18,00	170,00	14,00
9582	0,01	47,00	4,00	217,00	22,00	54,00	18,00	63,00	160,00	444,00	21,00	240,00	18,00
9585	0,77	56,00	3,00	140,00	17,00	47,00	26,00	56,00	140,00	335,00	18,00	162,00	14,00
9588	0,26	61,00	4,00	68,00	11,00	23,00	18,00	45,00	200,00	293,00	17,00	152,00	14,00
9604	0,01	76,00	4,00	119,00	18,00	36,00	24,00	63,00	150,00	365,00	21,00	177,00	13,00
9606	0,88	74,00	4,00	108,00	16,00	33,00	20,00	58,00	160,00	320,00	22,00	210,00	15,00
9607	0,26	70,00	4,00	119,00	17,00	37,00	21,00	60,00	170,00	330,00	21,00	237,00	16,00
9609	3,09	51,00	3,00	49,00	17,00	19,00	24,00	94,00	90,00	658,00	10,00	228,00	15,00
9662	1,51	38,00	3,00	26,00	10,00	10,00	18,00	45,00	150,00	335,00	12,00	205,00	12,00
9664	0,01	105,00	4,00	75,00	14,00	24,00	14,00	53,00	170,00	330,00	17,00	170,00	13,00
9667	0,24	70,00	4,00	117,00	17,00	38,00	24,00	60,00	150,00	380,00	21,00	183,00	16,00

ANEXO 4.1.1

MACIZO DE QUINTANA (Continuación)

Muestra	Ba	As	B	Pb	Nb	W	Mo	Bi	V	Ag	Cd	Ta	S
9553	691,00	26,00	66,00	61,00	26,00	16,00	1,00	1,00	64,00	0,50	3,00	7,00	50,00
9557	525,00	5,00	21,00	77,00	16,00	77,00	1,00	1,00	12,00	0,50	1,00	9,00	50,00
9559	50,00	10,00	21,00	47,00	15,00	9,00	1,00	1,00	4,00	0,50	1,00	7,00	50,00
9561	50,00	5,00	20,00	50,00	16,00	6,00	1,00	1,00	4,00	0,50	1,00	8,00	50,00
9563	629,00	5,00	19,00	61,00	17,00	2,50	1,00	1,00	19,00	0,50	2,00	8,00	50,00
9565	810,00	5,00	20,00	63,00	22,00	2,50	1,00	1,00	33,00	0,50	2,00	6,00	50,00
9569	606,00	5,00	18,00	70,00	15,00	9,00	1,00	1,00	14,00	0,50	1,00	9,00	50,00
9571	587,00	16,00	27,00	75,00	16,00	11,00	1,00	1,00	36,00	0,50	2,00	5,00	50,00
9577	799,00	5,00	22,00	62,00	22,00	5,00	1,00	1,00	43,00	0,50	2,00	5,00	50,00
9578	530,00	5,00	25,00	65,00	22,00	2,50	1,00	1,00	49,00	0,50	2,00	8,00	50,00
9582	980,00	18,00	24,00	67,00	29,00	19,00	1,00	1,00	81,00	0,50	3,00	6,00	50,00
9585	715,00	5,00	21,00	60,00	26,00	11,00	1,00	1,00	64,00	0,50	3,00	5,00	50,00
9588	666,00	30,00	35,00	70,00	22,00	13,00	1,00	1,00	39,00	0,50	2,00	5,00	50,00
9604	691,00	26,00	57,00	65,00	26,00	17,00	1,00	1,00	67,00	0,50	3,00	2,50	50,00
9606	618,00	25,00	43,00	61,00	26,00	10,00	1,00	1,00	59,00	0,50	3,00	2,50	50,00
9607	647,00	22,00	48,00	65,00	25,00	12,00	1,00	1,00	62,00	0,50	3,00	2,50	50,00
9609	1100,00	5,00	41,00	84,00	25,00	11,00	1,00	1,00	54,00	0,50	3,00	15,00	50,00
9662	942,00	5,00	20,00	83,00	21,00	8,00	1,00	1,00	36,00	0,50	2,00	2,50	50,00
9664	544,00	5,00	25,00	58,00	23,00	12,00	1,00	1,00	54,00	0,50	3,00	5,00	50,00
9667	745,00	22,00	41,00	70,00	26,00	12,00	1,00	1,00	63,00	0,50	3,00	7,00	50,00

Muestra	Ce	Fx1000	La	Total	Hoja
9553	74,00	0,05	30,00	99,00	805
9557	38,00	0,06	15,00	99,02	805
9559	10,00	0,05	5,00	97,36	805
9561	10,00	0,07	5,00	98,47	805
9563	64,00	0,04	32,00	97,67	805
9565	70,00	0,04	40,00	98,21	805
9569	60,00	0,04	30,00	98,45	805
9571	68,00	0,05	25,00	99,03	805
9577	55,00	0,06	30,00	98,16	805
9578	63,00	0,06	28,00	98,91	805
9582	64,00	0,04	40,00	98,91	805
9585	90,00	0,05	48,00	98,35	805
9588	70,00	0,05	45,00	98,81	805
9604	83,00	0,05	38,00	98,56	805
9606	74,00	0,04	40,00	98,55	805
9607	90,00	0,05	48,00	98,46	805
9609	90,00	0,05	42,00	98,54	805
9662	70,00	0,04	34,00	98,48	805
9664	68,00	0,05	50,00	98,35	805
9667	83,00	0,05	32,00	99,22	805

ANEXO 4.1.2

MACIZO DE QUINTANA - NORMA MINERALOGICA CIPW

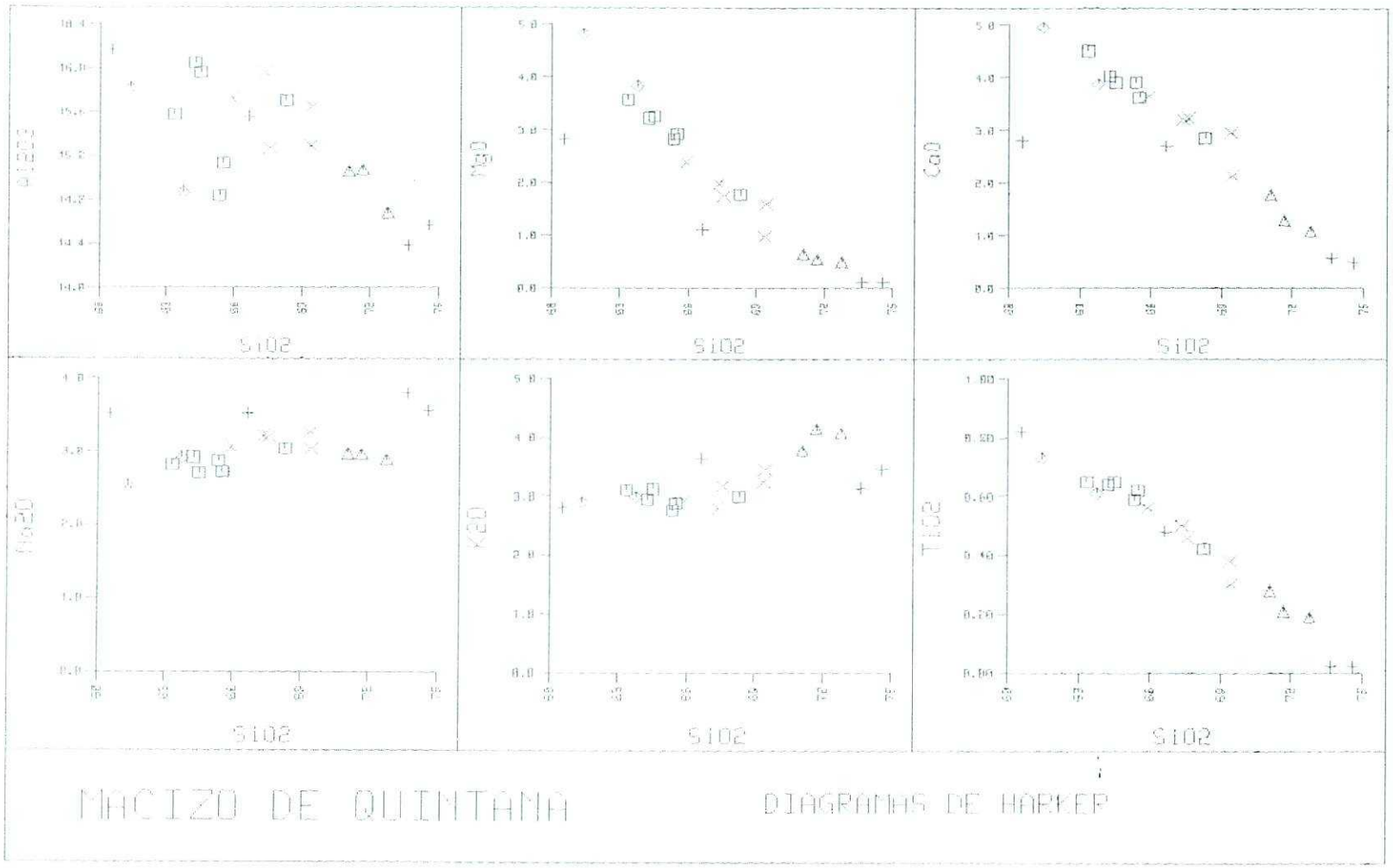
Muestra	Cuarzo	Albita	Anortita	Ortosa	Nefelina	Leucita	Noseana	Sil,Calc	Olivino	Diopsido	Hiperstena
9553	21,09	22,93	18,10	18,44	------	------	------	------	------	------	14,76
9557	36,86	24,45	3,83	24,17	------	------	------	------	------	------	3,61
9559	38,56	32,15	------	18,55	------	------	------	------	------	------	2,11
9561	39,63	30,12	------	20,39	------	------	------	------	------	------	2,24
9563	33,93	25,21	7,49	22,34	------	------	------	------	------	------	4,17
9565	29,07	27,67	13,46	19,20	------	------	------	------	------	------	5,93
9569	34,59	25,04	5,04	24,46	------	------	------	------	------	------	3,68
9571	30,25	25,72	9,38	20,39	------	------	------	------	------	------	8,10
9577	25,90	27,16	14,79	18,73	------	------	------	------	------	------	8,50
9578	26,41	27,24	14,63	16,49	------	------	------	------	------	------	9,89
9582	15,13	21,41	22,62	17,14	------	------	------	------	------	------	19,74
9585	18,82	24,70	18,08	17,67	------	------	------	------	------	------	16,07
9588	28,82	25,80	12,79	17,67	------	------	------	------	------	------	9,08
9604	17,57	23,86	20,71	18,32	------	------	------	------	------	0,40	15,55
9606	23,12	24,37	18,28	16,31	------	------	------	------	------	------	13,21
9607	23,98	23,10	16,89	16,96	------	------	------	------	------	------	13,88
9609	16,44	29,87	11,67	16,60	------	------	------	------	------	------	14,91
9662	23,14	29,87	12,34	21,57	------	------	------	------	------	------	7,18
9664	23,35	25,97	17,05	17,31	------	------	------	------	------	------	11,55
9667	19,92	24,70	18,92	17,43	------	------	------	------	------	------	14,77

Muestra	Egirina	Apatito	Ilmenita	Magnetit	Hematite	Esfena	Perowski	Rutilo	Cromita	Corindon	Calcita	Wollanst	FEMG
9553	------	0,47	1,23	------	------	------	------	------	------	1,49	------	------	0,38
9557	------	0,56	0,36	------	------	------	------	------	------	4,10	------	------	0,60
9559	------	3,03	0,04	------	------	------	------	------	------	4,73	------	------	0,84
9561	------	2,60	0,04	------	------	------	------	------	------	4,98	------	------	0,85
9563	------	0,47	0,53	------	------	------	------	------	------	3,32	------	------	0,55
9565	------	0,43	0,72	------	------	------	------	------	------	1,46	------	------	0,52
9569	------	0,51	0,40	------	------	------	------	------	------	3,88	------	------	0,57
9571	------	0,45	0,57	------	------	------	------	------	------	3,48	------	------	0,44
9577	------	0,45	0,87	------	------	------	------	------	------	1,14	------	------	0,42
9578	------	0,47	0,95	------	------	------	------	------	------	2,28	------	------	0,43
9582	------	0,71	1,39	------	------	------	------	------	------	0,23	------	------	0,33
9585	------	0,41	1,16	------	------	------	------	------	------	0,21	------	------	0,34
9588	------	0,49	0,80	------	------	------	------	------	------	2,76	------	------	0,44
9604	------	0,43	1,23	------	------	------	------	------	------	------	------	------	0,37
9606	------	0,41	1,12	------	------	------	------	------	------	0,42	------	------	0,40
9607	------	0,41	1,18	------	------	------	------	------	------	1,36	------	------	0,41
9609	------	0,79	1,56	------	------	------	------	------	------	3,05	------	------	0,46
9662	------	0,36	0,91	------	------	------	------	------	------	1,28	------	------	0,54
9664	------	0,38	1,06	------	------	------	------	------	------	1,25	------	------	0,42
9667	------	0,41	1,22	------	------	------	------	------	------	1,12	------	------	0,39

ANEXO 4.1.2

MACIZO DE QUINTANA. PARAMETROS UTILIZADOS EN LOS DIAGRAMAS GEOQUIMICOS.
(CONTINUACION)

Muestra	ID	B	A	Q	F	P
9553	62,46	147,13	19,50	157,98	249,88	-90,86
9557	85,48	34,77	69,02	211,34	308,89	-25,49
9559	89,26	17,03	72,57	213,28	324,69	-65,77
9561	90,13	17,86	80,30	220,49	316,65	-50,01
9563	81,48	42,25	55,53	197,37	315,37	-47,31
9565	75,94	60,06	19,81	175,80	319,14	-89,01
9569	84,10	36,13	65,49	199,29	319,58	-30,61
9571	76,36	78,06	58,97	188,89	288,05	-62,87
9577	71,79	85,92	13,06	166,00	303,08	-93,78
9578	70,14	98,95	35,07	172,72	283,33	-101,83
9582	53,67	196,30	-9,90	138,98	219,72	-108,30
9585	61,20	159,61	-4,46	150,28	245,11	-99,68
9588	72,29	89,62	44,05	183,51	281,87	-85,66
9604	59,74	156,41	-12,51	141,22	257,37	-105,55
9606	63,79	131,22	-0,29	164,88	258,90	-104,00
9607	64,03	137,68	18,09	171,55	245,78	-91,82
9609	62,91	149,79	43,76	129,57	275,64	-103,91
9662	74,57	72,62	17,50	146,67	335,71	-84,25
9664	66,64	115,37	16,51	161,29	278,34	-101,87
9667	62,06	146,82	13,46	151,89	256,29	-103,57

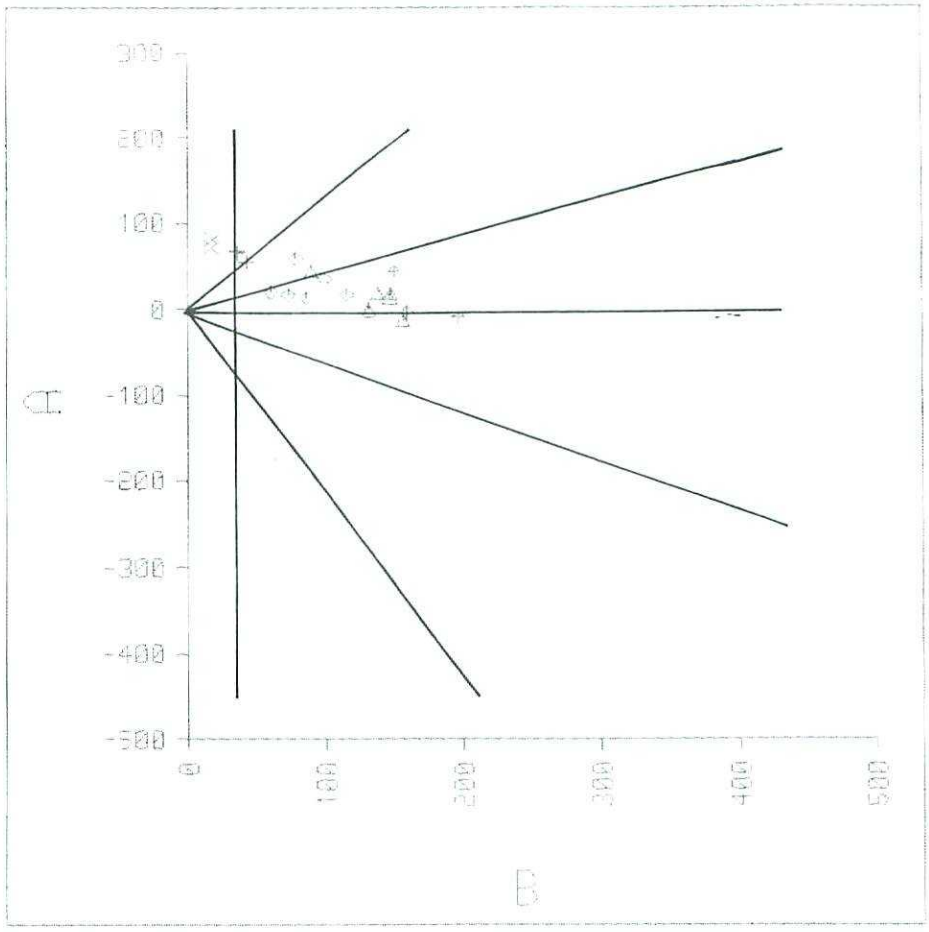


LEYENDA

- × Granodiorita biotítica-hornbléndica
- ⊡ Granodiorita ortopiroxénica
- △ Granito de dos micas
- + Pórfido granítico
- ◊ Andesitas y Tobas dacíticas

Figura 4.1.1.

MACIZO DE QUINTANA



LEYENDA

- Granodiotita biotítica hornbléndica
- Granodiorita ortopiroxénica
- Granito de dos micas
- Pórfido granítico
- Andesitas y Tobas dacíticas

Figura 4.1.2. Diagrama de DEBON-LE FORT

MACIZO DE QUINTANA

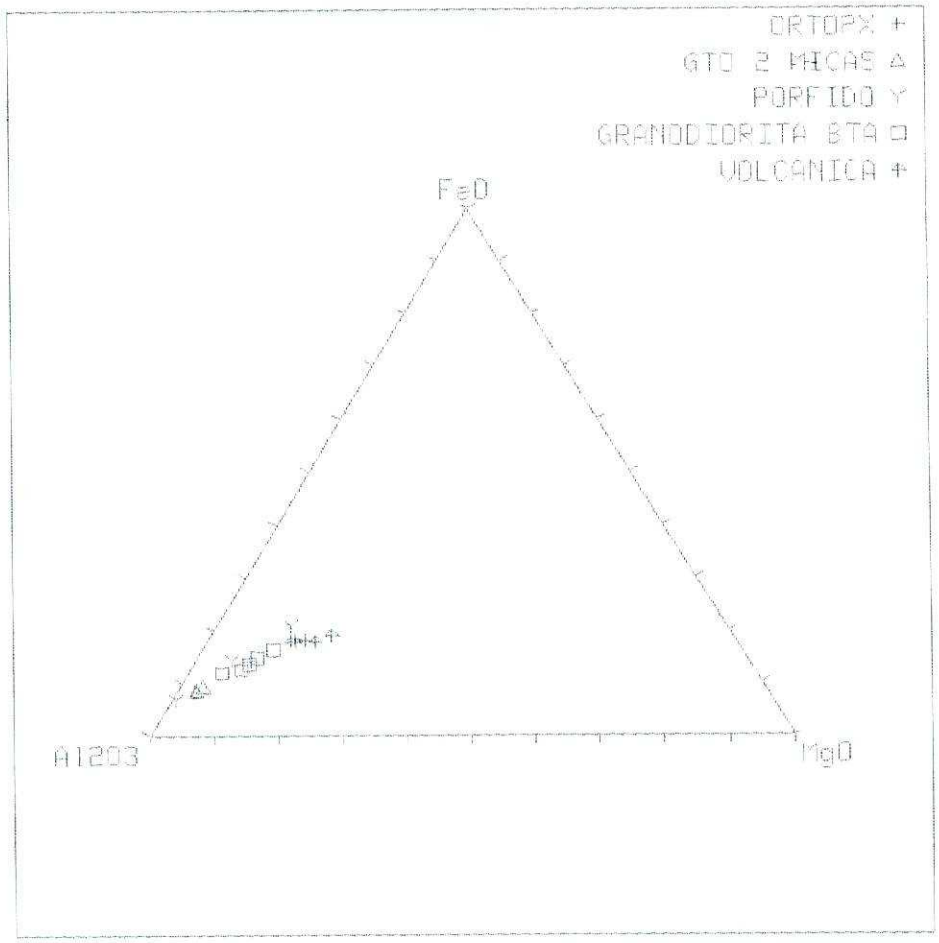


Figura 4.1.3. Diagrama AFM

4.2. MACIZO DE LA HABA

MACIZO DE LA HABA			
MUESTRA	COORD-X	COORD-Y	PETROLOGIA
9252	251758	4310183	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9253	251860	4311681	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9254	250467	4312949	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9255	248070	4312294	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9539	258525	4309481	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9595	259166	4304567	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9597	259704	4303980	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9544	262522	4303259	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9628	255953	4305281	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9533	264495	4299307	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9519	272955	4301445	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9524	273517	4299300	GRANITO DE DOS MICAS CON MEGACRISTALES
9535	261747	4304309	LEUCOGRANITO DE DOS MICAS
9537	259364	4307721	LEUCOGRANITO DE DOS MICAS
9542	260990	4305892	LEUCOGRANITO DE DOS MICAS
9593	259969	4305340	LEUCOGRANITO DE DOS MICAS
9642	268022	4303990	GRANITO BIOTITICO CON MOSCOVITA
9224	251150	4307382	LEUCOGRANITO (FACIES DE BORDE)

Si bien se trata del mismo cuerpo plutónico que el denominado Macizo de Valdetorres, se efectúa un estudio por separado al estar situados en hojas geológicas diferentes.

Se han tomado un total de 18 muestras. Petrográficamente se distinguen las siguientes facies:

- Granito de dos micas con megacristales (12 muestras).
- Leucogranito de dos micas (4 muestras).
- Granito biotítico con moscovita (1 muestra).
- Leucogranito (facies de borde) (1 muestra).

La muestra 9255 incluida dentro de los granitos de dos micas con megacristales, presenta un quimismo totalmente anómalo, diferente al quimismo global de esta facies. El hecho de que haya sido tomada en una zona con fuerte recubrimiento, hace que se desestime en el tratamiento para evitar su efecto distorsionante; no obstante se incluye en los listados de resultados analíticos (anexos 4.2.1 y 4.2.2) y en los diagramas de Harker (figura 4.2.1), si bien se han realizado los mismos diagramas (figura 4.2.1.2), eliminando la mencionada muestra para permitir visualizar la variación de los distintos óxidos frente a la sílice que presentan las rocas de este macizo.

En general las rocas integrantes del macizo de La Haba son rocas evolucionadas similares a los productos finales de la diferenciación de un magma calcoalcalino de tendencia alumínica, algunas anomalías locales como puedan ser los leucogranitos representantes de la facies de borde de este macizo.

Exceptuando los valores de la muestra anómala 9255 se puede concluir que el Macizo de La Haba se compone de rocas con una débil variación de los contenidos de SiO_2 que son mayores del 70% oscilando entre 71 y 74%

El Al_2O_3 se sitúa siempre por debajo del 15%, no obstante el contenido de álcalis (<7%) confiere a este quimismo un carácter alumínico. Todas las muestras se sitúan por encima del 13'5% de Al_2O_3.

El MgO nunca supera el 0'7%, lo que unido a contenidos medios por debajo del 2% de FeO y 0'35% de TiO_2 confirma el carácter leucogranítico de estas rocas.

Los valores de CaO entre el 0'67% y 1'24% son valores propios de series calcoalcalinas.

En conjunto, el contenido en álcalis es moderado (NaO $\simeq$ 2'8% y $K_2O \simeq$ 4'1%), con relación Na_2O/K_2O baja.

El P_2O_5 fluctúa muy poco, manteniéndose en torno al 0'2%.

Entre los elementos menores, destacan altos valores de Zr, Li y Rb en los granitos de 2 micas, mientras se dan bajos contenidos globales de Ba e Y.

Como se decía anteriormente, la homogeneidad es la característica que mejor define el quimismo de estas rocas especialmente en los casos de Al_2O_3, Na_2O, K_2O, TiO_2 y P_2O_5 mientras que FeO, CaO y, en menor medida, MgO fluctúan algo más.

Estos contenidos se traducen en una composición mineralógica CIPW (Anexo 4.2.2.) caracterizada por:

- Cuarzo libre por encima de 35 e incluso 40%

- Relación ortosa/albita algo superior a la unidad incrementándose este índice con el aumento de la diferenciación.

- Anortita por debajo del 5%, a pesar de los contenidos en CaO: este hecho puede tener explicación en la alta proporción de apatito normativo formado (0'4-0'5%) como consecuencia de valores medios de P_2O_5, por encima del 0'2%; la hiperstena tampoco supera el 5%.

- El carácter paralumínico de estos materiales viene confirmado por el contenido en corindón normativo (superior al 3%).

- La abundancia de minerales leucocráticos (cuarzo, albita y ortosa) se manifiesta en valores del Indice de Diferenciación comprendidos entre 85 y 90.

En el diagrama de Harker (fig.4.2.1) el elevado contenido medio de SiO_2, y las estrechas márgenes en las que se mueven el resto de las variables, da lugar a que no se establezcan pautas evolutivas claras. No obstante, se pueden reseñar los siguientes aspectos:

- Al_2O_3 se reduce hacia las facies de contenidos más silíceos.

- MgO, CaO y FeO, de forma difusa presentan correlación negativa con SiO_2, mientras que la distribución de TiO_2 es tan errática que no permite establecer ninguna pauta evolutiva.

- Los álcalis presentan comportamientos poco claros, si bien, a grandes rasgos, se establecen correlaciones ligeramente negativas, especialmente en el caso de Na_2O. La albitización incipiente observada en alguno de los leucogranitos se manifiesta en una dispersión de valores de Na_2O y K_2O.

En el Diagrama de Debon y Le Fort (1983) de la figura 4.2.2, salvo dos muestras correspondientes al granito biotítico y a un leucogranito de dos micas, el conjunto de las muestras se proyecta en el sector I del diagrama, campo donde se sitúan los granitos de dos micas con predominio de moscovita.

Se da una cierta transición entre granitos con proporciones paritarias entre moscovita y biotita a granitos con moscovita predominante y alumínicos.

En la figura 4.2.2.1 se representa a otra escala la proyección de los puntos, lo que permite observar un decrecimiento del parámetro A (aluminosidad en las facies más evolucionadas como consecuencia, tanto del aumento de minerales leucocráticos (tendencia al origen del diagrama) como por procesos de albitización que provocan un decrecimiento del parámetro A.

En conjunto, se pueden definir estas muestras como los productos más diferenciados de una asociación alumino-cafémica (calcoalcalina) con cierta tendencia silícea en los términos finales.

En el Diagrama AFM (fig. 4.2.3), excluyendo las muestras anómalas de granito de dos micas y el leucogranito de borde albitizado, el resto de las muestras se adaptan a los estadios finales de un quimismo calcoalcalino, prolongación de los observados en los Macizos de Quintana y Magacela, si bien con contenidos de Fe_{total} y MgO algo inferiores a los de los plutones citados. Se trataría de facies más evolucionadas en relación con el mismo quimismo que los macizos anteriores.

ANEXO 4.2.1

MACIZO DE LA HABA

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5
9519	74,20	13,84	0,00	1,56	0,33	1,00	2,91	3,93	0,04	0,20	0,21
9524	74,60	13,97	0,00	1,50	0,31	0,71	2,67	4,19	0,04	0,18	0,22
9533	73,06	13,69	0,00	1,73	0,46	0,87	2,80	4,05	0,04	0,21	0,22
9535	72,45	14,32	0,00	1,79	0,53	1,24	2,79	3,82	0,03	0,30	0,21
9537	72,00	14,32	0,00	1,66	0,47	0,94	2,55	4,35	0,03	0,27	0,23
9539	72,90	14,52	0,00	1,89	0,47	0,87	2,74	4,21	0,03	0,18	0,22
9542	73,95	14,16	0,00	1,41	0,38	0,66	2,55	4,31	0,03	0,20	0,22
9544	71,20	14,92	0,00	2,09	0,64	1,21	3,11	4,39	0,04	0,24	0,23
9593	72,45	13,98	0,00	1,30	0,34	0,90	2,96	4,07	0,03	0,18	0,22
9595	73,00	14,13	0,00	1,76	0,51	1,10	2,74	3,76	0,04	0,28	0,20
9597	72,48	14,91	0,00	1,53	0,40	0,95	2,92	4,45	0,03	0,20	0,21
9628	74,26	13,68	0,00	1,65	0,52	0,88	2,98	3,75	0,03	0,18	0,21
9642	73,20	14,07	0,00	1,89	0,59	1,17	2,69	3,87	0,04	0,33	0,23
9252	72,64	14,37	0,00	1,78	0,33	0,76	2,91	4,34	0,04	0,22	0,25
9253	74,81	13,85	0,00	1,56	0,30	0,98	2,93	4,43	0,03	0,19	0,22
9254	72,26	14,49	0,00	1,69	0,28	1,05	3,01	4,11	0,03	0,19	0,21
9224	74,17	13,68	0,00	0,76	0,12	0,67	3,05	4,62	0,02	0,05	0,16
9255	64,50	14,89	0,00	3,54	1,89	2,52	2,63	3,66	0,04	0,50	0,15

Muestra	H2O	Li	Be	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Sn
9519	0,01	161,00	5,00	23,00	2,50	10,00	9,00	47,00	340,00	125,00	11,00	123,00	19,00
9524	0,56	115,00	4,00	5,00	2,50	2,50	8,00	47,00	320,00	79,00	12,00	148,00	16,00
9533	0,01	140,00	5,00	14,00	2,50	5,00	10,00	48,00	330,00	115,00	12,00	142,00	19,00
9535	0,44	86,00	4,00	16,00	2,50	6,00	9,00	52,00	260,00	165,00	12,00	197,00	12,00
9537	0,01	86,00	3,00	20,00	2,50	7,00	9,00	70,00	340,00	116,00	11,00	185,00	16,00
9539	0,45	112,00	6,00	14,00	2,50	6,00	22,00	51,00	340,00	95,00	14,00	177,00	16,00
9542	0,01	63,00	3,00	16,00	2,50	7,00	11,00	53,00	340,00	90,00	11,00	150,00	13,00
9544	0,01	118,00	5,00	19,00	2,50	8,00	11,00	52,00	340,00	162,00	13,00	198,00	15,00
9593	0,48	93,00	3,00	26,00	2,50	12,00	10,00	62,00	340,00	90,00	9,00	117,00	16,00
9595	0,01	104,00	5,00	14,00	2,50	5,00	9,00	46,00	290,00	126,00	11,00	166,00	17,00
9597	0,01	117,00	4,00	12,00	2,50	5,00	10,00	42,00	340,00	126,00	10,00	132,00	14,00
9628	0,01	124,00	5,00	29,00	2,50	13,00	9,00	48,00	330,00	89,00	12,00	166,00	17,00
9642	0,01	94,00	4,00	13,00	5,00	2,50	8,00	49,00	270,00	150,00	12,00	200,00	13,00
9252	0,01	131,00	4,00	5,00	2,50	2,50	6,00	48,00	340,00	78,00	12,00	145,00	14,00
9253	0,01	113,00	4,00	5,00	2,50	2,50	6,00	42,00	320,00	80,00	11,00	143,00	13,00
9254	0,25	105,00	4,00	13,00	2,50	2,50	6,00	37,00	330,00	82,00	11,00	180,00	12,00
9224	0,01	26,00	14,00	5,00	2,50	2,50	5,00	12,00	290,00	35,00	5,00	50,00	9,00
9255	1,97	74,00	4,00	47,00	10,00	19,00	8,00	44,00	190,00	268,00	20,00	220,00	13,00

ANEXO 4.2.1

MACIZO DE LA HABA (Continuación)

Muestra	Ba	As	B	Pb	Nb	W	Mo	Bi	V	Ag	Cd	Ta	S
9519	289,00	19,00	18,00	61,00	19,00	8,00	1,00	1,00	11,00	0,50	1,00	5,00	50,00
9524	268,00	5,00	18,00	51,00	19,00	6,00	1,00	1,00	9,00	0,50	1,00	5,00	50,00
9533	356,00	28,00	19,00	51,00	18,00	9,00	1,00	1,00	12,00	0,50	1,00	7,00	50,00
9535	540,00	20,00	18,00	57,00	16,00	5,00	1,00	1,00	16,00	0,50	2,00	6,00	50,00
9537	481,00	5,00	16,00	57,00	16,00	8,00	1,00	1,00	15,00	0,50	2,00	2,50	50,00
9539	320,00	23,00	18,00	56,00	16,00	12,00	1,00	1,00	11,00	0,50	2,00	6,00	50,00
9542	465,00	11,00	15,00	64,00	13,00	8,00	1,00	1,00	11,00	0,50	1,00	9,00	50,00
9544	497,00	11,00	21,00	54,00	20,00	14,00	1,00	1,00	18,00	0,50	2,00	2,50	50,00
9593	398,00	5,00	18,00	63,00	18,00	7,00	1,00	1,00	13,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9595	458,00	10,00	19,00	51,00	19,00	8,00	1,00	1,00	17,00	0,50	2,00	7,00	50,00
9597	405,00	11,00	19,00	56,00	19,00	10,00	1,00	1,00	13,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9628	251,00	27,00	19,00	56,00	17,00	8,00	1,00	1,00	11,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9642	554,00	11,00	20,00	54,00	19,00	8,00	1,00	1,00	19,00	0,50	2,00	6,00	50,00
9252	223,00	17,00	21,00	55,00	14,00	2,50	1,00	1,00	10,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9253	209,00	11,00	21,00	45,00	13,00	2,50	1,00	2,00	8,00	0,50	1,00	6,00	50,00
9254	243,00	19,00	21,00	53,00	13,00	2,50	1,00	1,00	8,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9224	50,00	25,00	20,00	48,00	6,00	2,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	6,00	50,00
9255	679,00	40,00	21,00	76,00	19,00	2,50	1,00	1,00	40,00	0,50	2,00	2,50	50,00

Muestra	Ce	FX1000	La	Total	Hoja
9519	40,00	0,06	22,00	98,40	805
9524	38,00	0,07	20,00	99,12	805
9533	60,00	0,09	27,00	97,33	805
9535	78,00	0,16	25,00	98,12	779
9537	67,00	0,15	43,00	97,02	779
9539	50,00	0,06	22,00	98,69	779
9542	46,00	0,08	34,00	98,04	779
9544	57,00	0,17	35,00	98,31	779
9593	43,00	0,16	20,00	97,06	779
9595	73,00	0,04	40,00	97,73	779
9597	50,00	0,02	26,00	98,26	779
9628	57,00	0,10	27,00	98,33	779
9642	47,00	0,10	36,00	98,30	779
9252	56,00	0,08	22,00	97,85	778
9253	47,00	0,08	25,00	99,48	778
9254	29,00	0,08	14,00	97,76	778
9224	5,00	0,03	5,00	97,40	778
9255	110,00	0,06	62,00	96,68	778

ANEXO 4.2.2

MACIZO DE LA HABA - NORMA MINERALOGICA CIPW

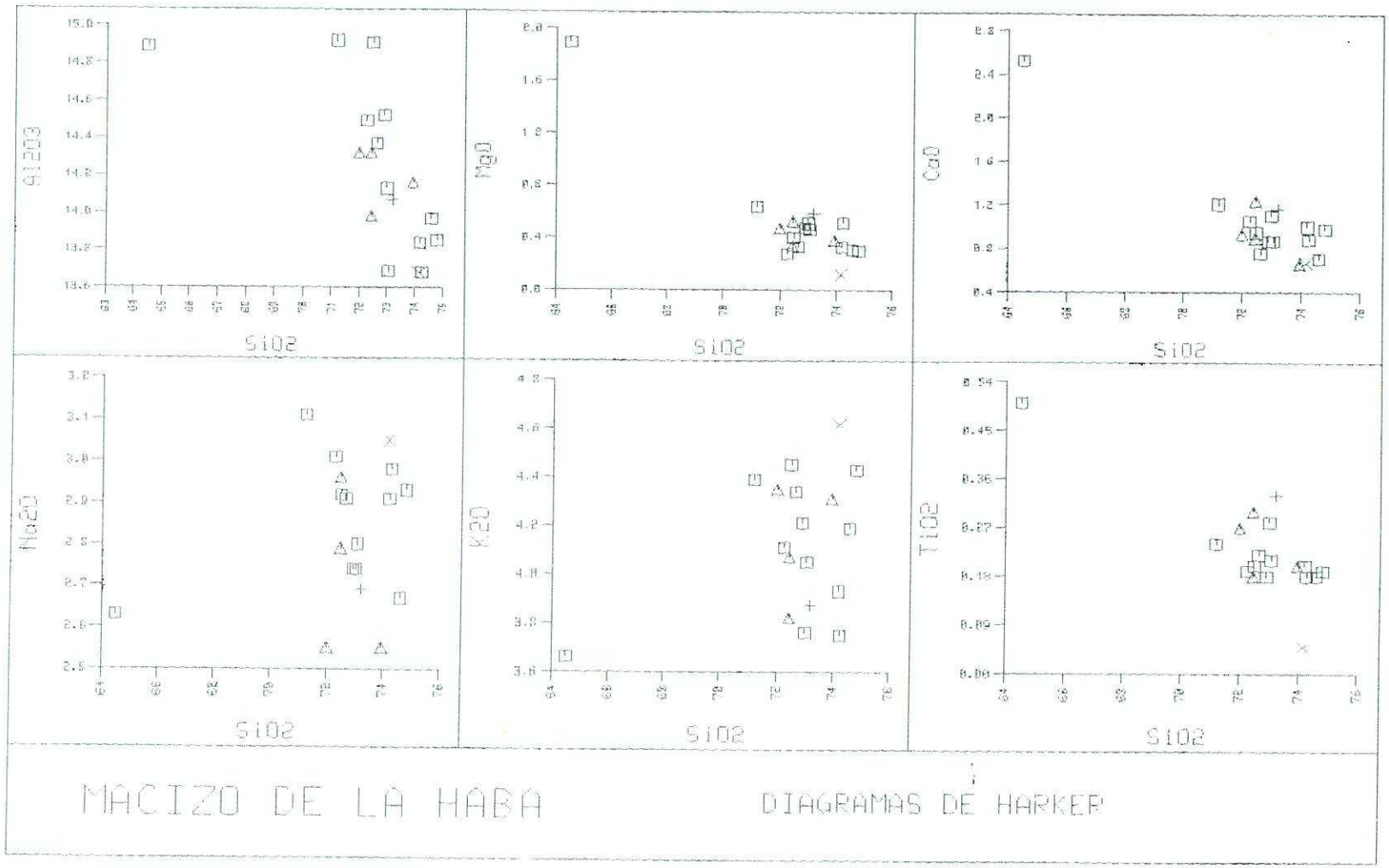
Muestra	Cuarzo	Albita	Anortita	Ortosa	Nefelina	Leucita	Noseana	Sil,Calc	Olivino	Diopsido	Hiperstena
9519	38,94	24,62	3,73	23,22	------	------	------	------	------	------	3,43
9524	40,45	22,59	2,23	24,76	------	------	------	------	------	------	3,30
9533	37,96	23,69	3,02	23,93	------	------	------	------	------	------	4,05
9535	37,39	23,60	4,92	22,57	------	------	------	------	------	------	4,17
9537	37,18	21,57	3,31	25,70	------	------	------	------	------	------	3,83
9539	37,37	23,18	3,02	24,88	------	------	------	------	------	------	4,40
9542	40,14	21,57	1,98	25,47	------	------	------	------	------	------	3,26
9544	31,74	26,31	4,65	25,94	------	------	------	------	------	------	5,11
9593	36,80	25,04	3,17	24,05	------	------	------	------	------	------	2,99
9595	38,77	23,18	4,28	22,22	------	------	------	------	------	------	4,11
9597	35,21	24,70	3,48	26,30	------	------	------	------	------	------	3,53
9628	39,18	25,21	3,13	22,16	------	------	------	------	------	------	4,08
9642	38,57	22,76	4,45	22,87	------	------	------	------	------	------	4,47
9252	36,26	24,62	2,30	25,65	------	------	------	------	------	------	3,80
9253	37,64	24,79	3,57	26,18	------	------	------	------	------	------	3,35
9254	35,59	25,47	3,97	24,29	------	------	------	------	------	------	3,54
9224	36,92	25,80	2,38	27,30	------	------	------	------	------	------	1,65
9255	24,74	22,25	11,62	21,63	------	------	------	------	------	------	10,46

Muestra	Egirina	Apatito	Ilmenita	Magnetit	Hematite	Esfena	Perowski	Rutilo	Cromita	Corindon	Calcita	Wollanst	FEMG
9519	------	0,45	0,38	------	------	------	------	------	------	3,44	------	------	0,71
9524	------	0,47	0,34	------	------	------	------	------	------	4,23	------	------	0,71
9533	------	0,47	0,40	------	------	------	------	------	------	3,59	------	------	0,66
9535	------	0,45	0,57	------	------	------	------	------	------	3,80	------	------	0,62
9537	------	0,49	0,51	------	------	------	------	------	------	4,21	------	------	0,63
9539	------	0,47	0,34	------	------	------	------	------	------	4,35	------	------	0,68
9542	------	0,47	0,38	------	------	------	------	------	------	4,58	------	------	0,65
9544	------	0,49	0,46	------	------	------	------	------	------	3,35	------	------	0,63
9593	------	0,47	0,34	------	------	------	------	------	------	3,55	------	------	0,66
9595	------	0,43	0,53	------	------	------	------	------	------	3,99	------	------	0,63
9597	------	0,45	0,38	------	------	------	------	------	------	4,02	------	------	0,66
9628	------	0,45	0,34	------	------	------	------	------	------	3,57	------	------	0,62
9642	------	0,49	0,63	------	------	------	------	------	------	3,83	------	------	0,61
9252	------	0,53	0,42	------	------	------	------	------	------	4,04	------	------	0,73
9253	------	0,47	0,36	------	------	------	------	------	------	2,93	------	------	0,73
9254	------	0,45	0,36	------	------	------	------	------	------	3,64	------	------	0,76
9224	------	0,34	0,09	------	------	------	------	------	------	2,79	------	------	0,77
9255	------	0,32	0,95	------	------	------	------	------	------	2,35	------	------	0,48

NEXO 4.2.2

MACIZO DE LA HABA. PARAMETROS UTILIZADOS EN LOS DIAGRAMAS GEOQUIMICOS.
(CONTINUACION)

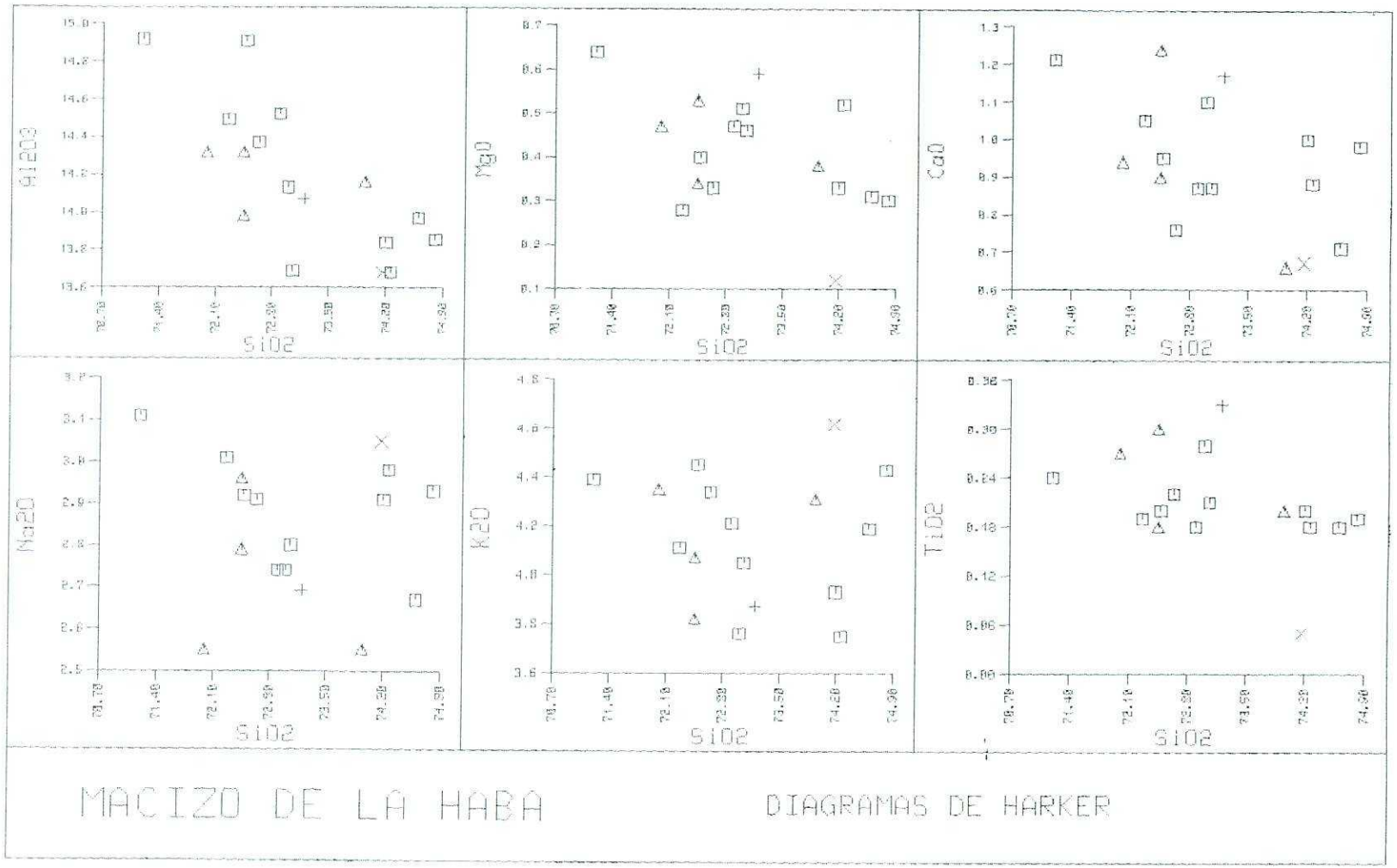
Muestra	ID	B	A	Q	F	P	WW
9519	86,78	32,42	58,17	222,83	299,75	-28,11	76,03
9524	87,80	30,84	73,29	230,71	293,45	-9,66	85,97
9533	85,58	38,16	60,87	219,04	297,80	-19,69	76,40
9535	83,57	41,87	65,22	216,46	296,67	-30,87	87,36
9537	84,46	38,18	72,40	214,00	302,82	-6,49	89,19
9539	85,43	40,25	75,67	216,68	298,06	-14,35	91,21
9542	87,19	31,59	80,12	229,02	294,40	-2,34	91,90
9544	84,00	48,03	55,61	187,42	319,54	-28,53	77,22
9593	85,89	28,81	59,90	209,71	316,49	-24,96	75,97
9595	84,17	40,70	69,39	224,07	290,23	-28,03	89,03
9597	86,21	33,75	69,55	202,48	318,76	-16,48	86,51
9628	86,55	38,17	60,89	226,16	290,67	-32,06	76,60
9642	84,20	45,13	64,98	223,62	286,25	-25,33	85,87
9252	86,53	35,73	68,41	208,30	310,98	-15,10	81,98
9253	88,60	31,55	47,80	215,17	308,28	-17,76	65,30
9254	85,34	32,85	62,07	204,40	317,75	-28,40	80,82
9224	90,03	14,18	47,62	207,39	333,42	-12,05	59,59
9255	68,62	102,68	39,25	165,62	286,70	-51,97	84,25



LEYENDA

- Granito de dos micas con megacristales
- Leucogranito de dos micas
- Granito biotítico con moscovita
- Leucogranito (facies de borde)

Figura 4.2.1.

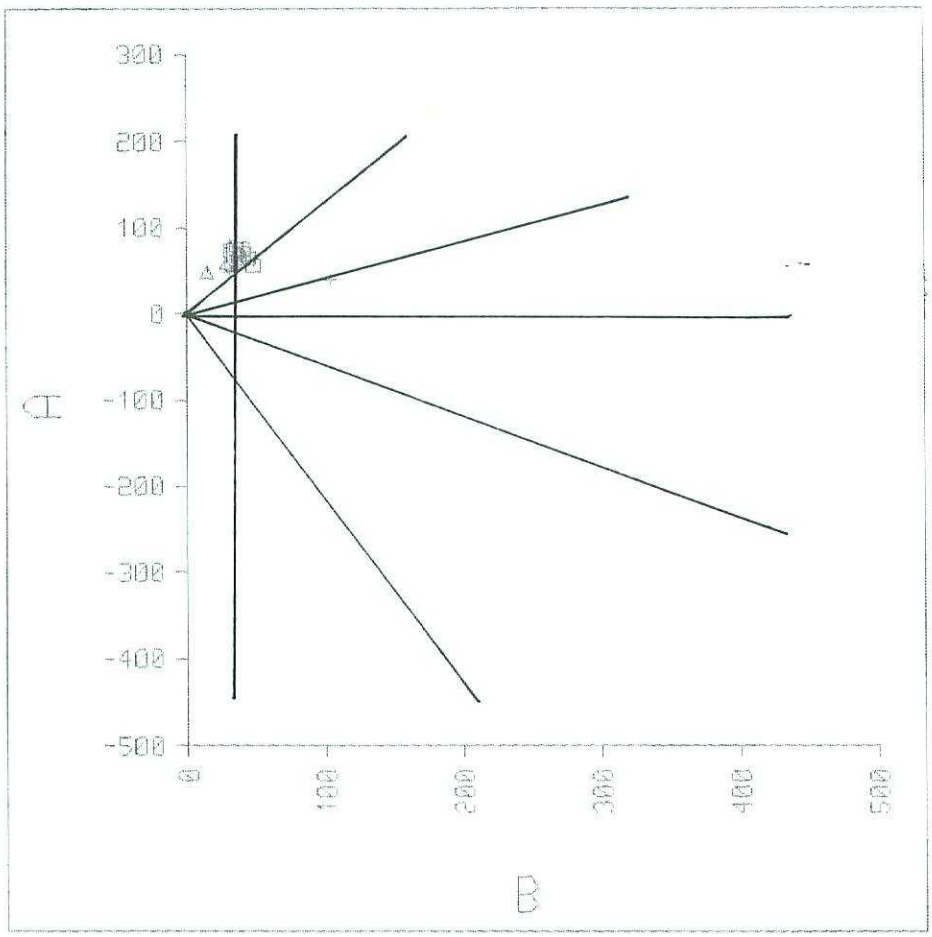


LEYENDA

- Granito de dos micas con megacristales
- Leucogranito de dos micas
- Granito biotítico con moscovita
- Leucogranito (facies de borde)

Figura **4.2.1.2**

MACIZO DE LA HABA

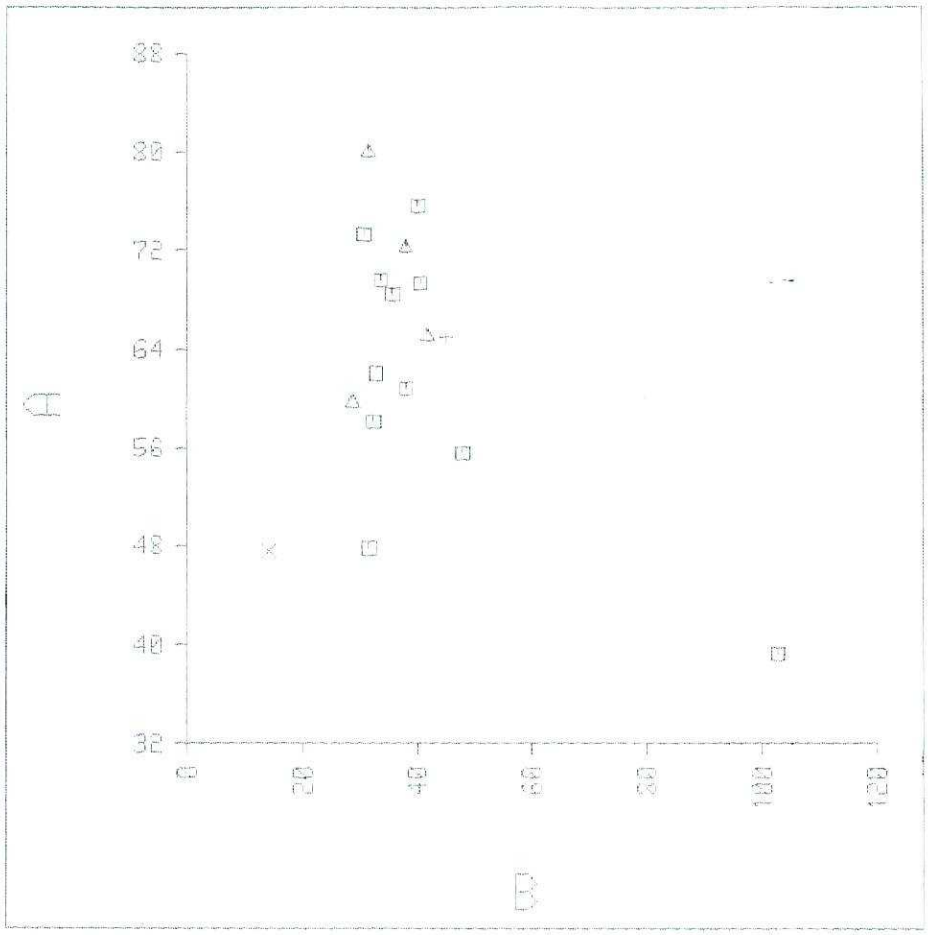


LEYENDA

- Granito de dos micas con megacristales
- Leucogranito de dos micas
- Granito biotítico con moscovita
- Leucogranito (facies de borde)

Figura **4.2.2.** Diagrama de DEBON-LE FORT

MACIZO DE LA HABA



LEYENDA

- Granito de dos micas con megacristales
- Leucogranito de dos micas
- Granito biotítico con moscovita
- Leucogranito (facies de borde)

Figura **4.2.2.1.** Diagrama de DEBON-LE FORT

MACIZO DE LA HABA

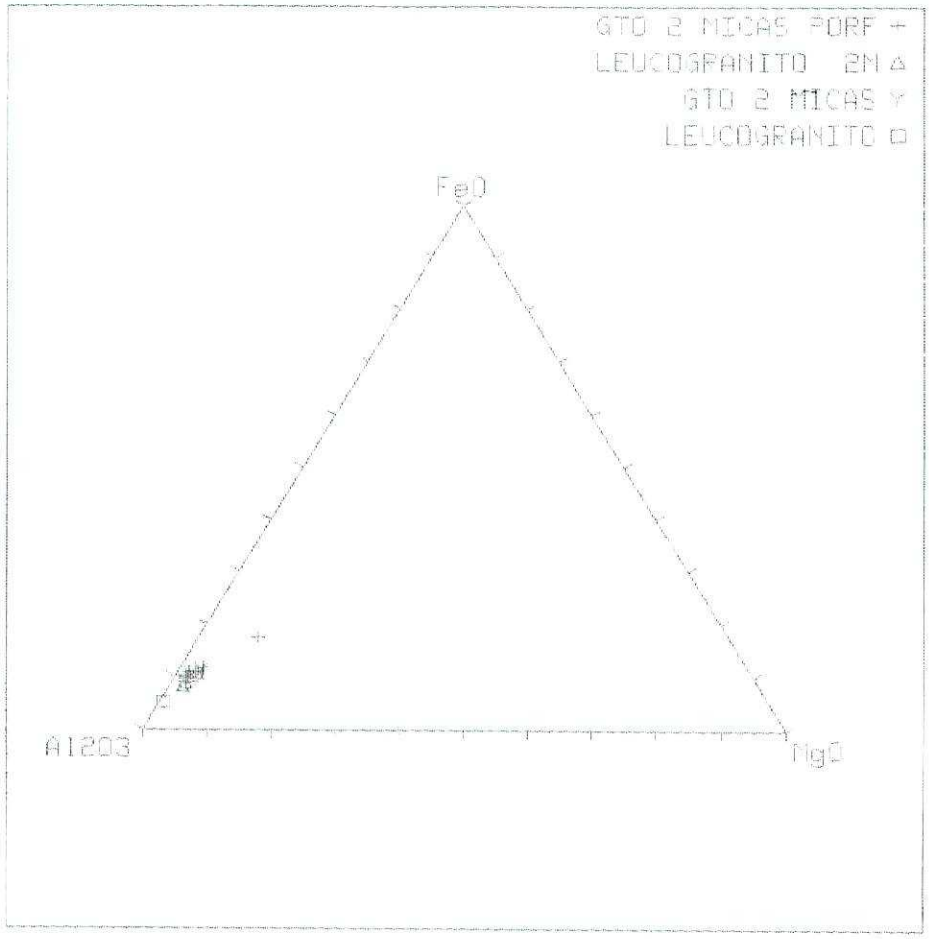


Figura **4.2.3.** Diagrama AFM

4.3. MACIZO DE MAGACELA

MACIZO DE MAGACELA			
MUESTRA	COORD-X	COORD-Y	PETROLOGIA
9513	263806	4310161	GRANODIORITA BIOTITICA
9515	265264	4308777	GRANODIORITA BIOTITICA
9517	265875	4308396	GRANODIORITA BIOTITICA
9510	265254	4310961	GRANITO DE DOS MICAS
9507	265318	4310961	DIQUE (GRANOFIDO BIOTITICO)

Se trata de un pequeño plutón, de naturaleza granodiorítica, incluido en la misma serie calcoalcalina que los macizos vecinos de la Haba y Pedroches. Su quimismo se puede considerar como puente entre los anteriores.

Como facies fundamental se da una granodiorita biotítica que conforma la masa principal del plutón de la que se estudian tres muestras.

Se han tomado otras dos muestras que petrográficamente se definen como granito de dos micas y granófido biotítico. Esta última se ha tomado en un dique. Geoquímicamente estas dos muestras son productos más ácidos y evolucionados. El granito de dos micas presenta características muy similares a otros granitos como La Haba o Quintana; el dique es una roca muy ácida con evidencias de fuerte alteración (potasificación).

El quimismo de las granodioritas biotíticas es sumamente homogéneo, tal y como se puede comprobar a la vista de los listados del Anexo 4.3.1:

- SiO_2 se mueve en el rango 68-70%, mientras que Al_2O_3, es poco fluctuante, lo hace en el intervalo 14-16%.

- Alcalis poco variable, con Na_2O en torno al 3% y K_2O entre el 3'3 y 4%. Relación levemente sódica.

- Ferromagnesianos son las variables que presentan un mayor grado de dispersión, especialmente MgO y TiO_2.

- Contenidos de CaO altos (1'7-2'7%) indicando la pertenencia de estos materiales a una serie calcoalcalina.

- Bajos contenidos de P_2O_5 y MnO.

En conjunto se dan contenidos propios de un magma calcoalcalino, intermedio entre los términos granito-adamellita.

La uniformidad composicional está algo menos marcada en el caso de los elementos menores, destacando en este aspecto Co, Sr, Zr, V y Ta.

Valores absolutos relativamente altos en los casos de Zr, Pb, W y La y empobrecidos para Sr, Co y V.

En el caso de la muestra 9507 correspondiente al dique , su análisis químico revela que podría tratarse de una muestra con un grado de alteración importante; sus contenidos excepto en SiO_2, K_2O y Ba no presentan ninguna variación destacable.

La mineralogía normativa CIPW (Anexo 4.3.2.) presenta cierta fluctuación en los contenidos de cuarzo libre, mientras que los feldespatos alcalinos apenas varían, presentando una relación albita/ortosa superior a la unidad.

La elevada proporción de CaO, junto con el bajo contenido en P_2O_5 se manifiesta en la formación de altos valores de anortita (por encima del 7%). La hiperstena también presenta altos contenidos.

El carácter moderadamente alumínico de este magma tiene su reflejo en la formación de corindón normativo próximo al 3%.

Por otra parte, el índice de aluminosidad es ligeramente superior a la unidad.

En conjunto, se tienen rocas relativamente poco evolucionadas (el Indice de Diferenciación, salvo en la muestra 9507, no supera el valor 81).

En el Diagrama de Harker (fig. 4.3.1) se muestra el comportamiento de distintos óxidos en función del aumento de SiO_2.

En general se observan tendencias normales para Al_2O_3, MgO, CaO y TiO_2, que decrecen mientras que K_2O aumenta de contenidos con la diferenciación. El Na_2O es el único óxido que presenta un comportamiento poco habitual, al decrecer ligeramente con el aumento de SiO_2, si bien hay que significar el estrecho rango en que se mueven los valores absolutos de esta variable (2'84-3'09%), por lo que su distribución es poco significativa.

En el Diagrama de Debon y Le Fort (1983) de la figura 4.3.2 se observa que la mayor parte de las muestras se proyectan en el sector II, dominio alumínico.

Se puede hablar, de forma global, de granitos-adamellitas con tendencia alumínica, que en los términos menos diferenciados corresponderían a granodioritas ricas en sílice.

Se pueden considerar estas rocas como términos intermedios-evolucionados de una asociación cafémica con tendencia alumínica.

Si bien en los diagramas anteriores, la muestra 9507 correspondiente a un dique estaría integrada en la misma línea evolutiva que el resto, el diagrama AFM, figura 4.3.3., parece excluirla de esta tendencia.

El conjunto de muestras podría integrarse en una serie calcoalcalina moderadamente rica en MgO, donde la evolución no conlleva un crecimiento muy rápido de álcalis con la diferenciación.

ANEXO 4.3.1

MACIZO DE MAGACELA

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5
9507	73,40	13,95	0,00	2,21	0,12	1,16	2,84	4,05	0,02	0,08	0,04
9510	71,00	14,86	0,00	2,23	0,66	1,76	2,96	3,79	0,03	0,28	0,13
9513	70,00	15,73	0,00	2,17	0,70	1,65	2,91	4,07	0,02	0,29	0,12
9515	68,00	15,94	0,00	3,15	1,46	2,66	3,09	3,44	0,04	0,53	0,20
9517	68,20	15,68	0,00	2,62	1,18	2,67	2,97	3,34	0,04	0,43	0,19

Muestra	H2O	Li	Be	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Sn
9507	0,01	67,00	4,00	18,00	2,50	10,00	17,00	60,00	230,00	126,00	7,00	125,00	10,00
9510	0,01	86,00	5,00	21,00	2,50	9,00	13,00	45,00	210,00	487,00	9,00	160,00	12,00
9513	1,26	88,00	4,00	29,00	5,00	14,00	11,00	35,00	210,00	213,00	10,00	192,00	13,00
9515	0,01	81,00	5,00	47,00	12,00	18,00	16,00	47,00	180,00	289,00	20,00	100,00	13,00
9517	0,25	74,00	5,00	40,00	9,00	16,00	13,00	48,00	160,00	310,00	19,00	150,00	14,00

Muestra	Ba	As	B	Pb	Nb	W	Mo	Bi	V	Ag	Cd	Ta	S
9507	954,00	5,00	17,00	73,00	29,00	12,00	1,00	1,00	5,00	0,50	2,00	5,00	50,00
9510	678,00	5,00	22,00	68,00	23,00	11,00	1,00	1,00	18,00	0,50	2,00	2,50	50,00
9513	716,00	5,00	17,00	69,00	20,00	12,00	1,00	1,00	17,00	0,50	2,00	7,00	50,00
9515	724,00	14,00	18,00	64,00	23,00	7,00	1,00	1,00	37,00	0,50	3,00	13,00	50,00
9517	656,00	5,00	19,00	71,00	21,00	10,00	1,00	1,00	32,00	0,50	2,00	2,50	50,00

Muestra	Ce	F	La	Total	Hoja
9507	66,00	0,05	34,00	98,13	779
9510	65,00	0,06	44,00	97,96	779
9513	76,00	0,05	32,00	99,16	779
9515	75,00	0,06	34,00	98,87	779
9517	77,00	0,05	40,00	97,86	779

ANEXO 4.3.2

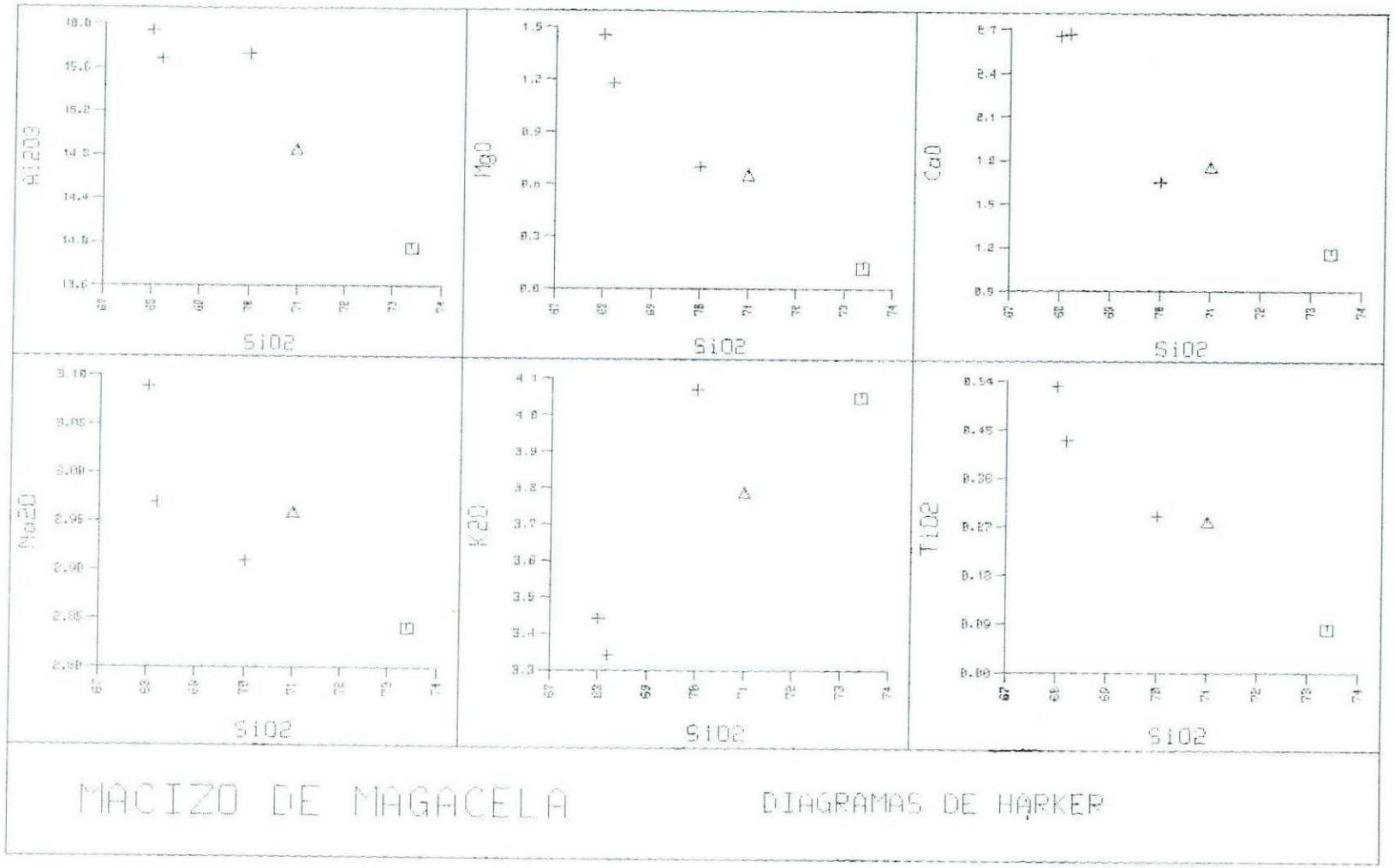
MACIZO DE MAGACELA - NORMA MINERALOGICA CIPW

Muestra	Cuarzo	Albita	Anortita	Ortosa	Nefelina	Leucita	Noseana	Sil,Calc	Olivino	Diopsido	Hiperste
9507	37,01	24,03	5,52	23,93	------	------	------	------	------	------	4,26
9510	33,17	25,04	7,97	22,40	------	------	------	------	------	------	5,33
9513	31,61	24,62	7,48	24,05	------	------	------	------	------	------	5,29
9515	27,22	26,14	12,02	20,33	------	------	------	------	------	------	8,62
9517	29,24	25,13	12,13	19,74	------	------	------	------	------	------	7,11

Muestra	Egirina	Apatito	Ilmenita	Magnetit	Hematite	Esfena	Perowski	Rutilo	Cromita	Corindon	Calcita	Wollanst	FEMG
9507	------	0,09	0,15	------	------	------	------	------	------	2,87	------	------	0,91
9510	------	0,28	0,53	------	------	------	------	------	------	2,97	------	------	0,63
9513	------	0,26	0,55	------	------	------	------	------	------	3,80	------	------	0,61
9515	------	0,43	1,01	------	------	------	------	------	------	2,73	------	------	0,51
9517	------	0,41	0,82	------	------	------	------	------	------	2,74	------	------	0,52

PARAMETROS UTILIZADOS EN LOS DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

Muestra	ID	B	A	Q	F	P	WW
9507	84,97	34,70	54,32	216,19	304,12	-26,16	75,03
9510	80,61	50,98	52,39	197,37	306,65	-46,27	83,82
9513	80,28	51,27	69,04	188,78	314,95	-36,74	98,50
9515	73,69	86,88	44,68	173,24	294,88	-73,99	92,18
9517	74,11	71,27	45,22	180,23	303,50	-72,42	92,90

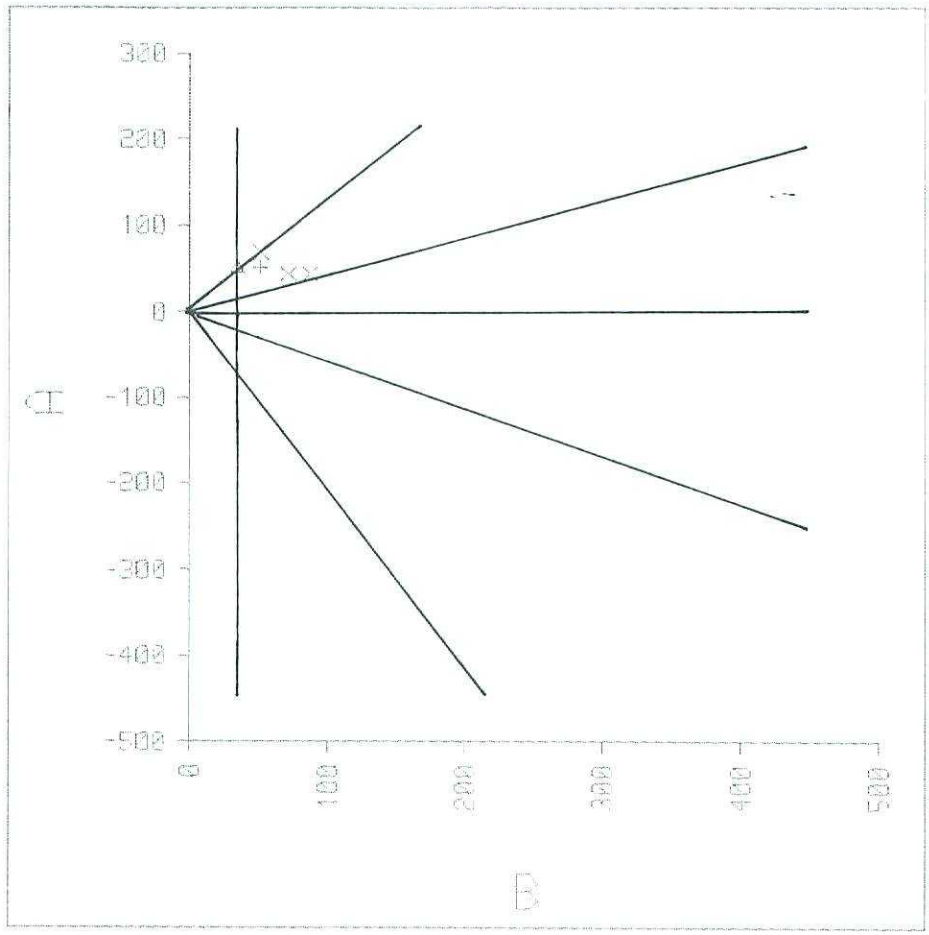


LEYENDA

+ Granodiorita biotítica
Δ Granito de dos micas
⊡ Granófido biotítico (dique)

Figura **4.3.1.**

MACIZO DE MAGACELA



LEYENDA

X Granodiorita biotítica
+ Granito de dos micas
△ Granófido biotítico (dique)

Figura **4.3.2.** Diagrama de DEBON-LE FORT

MACIZO DE MAGACELA

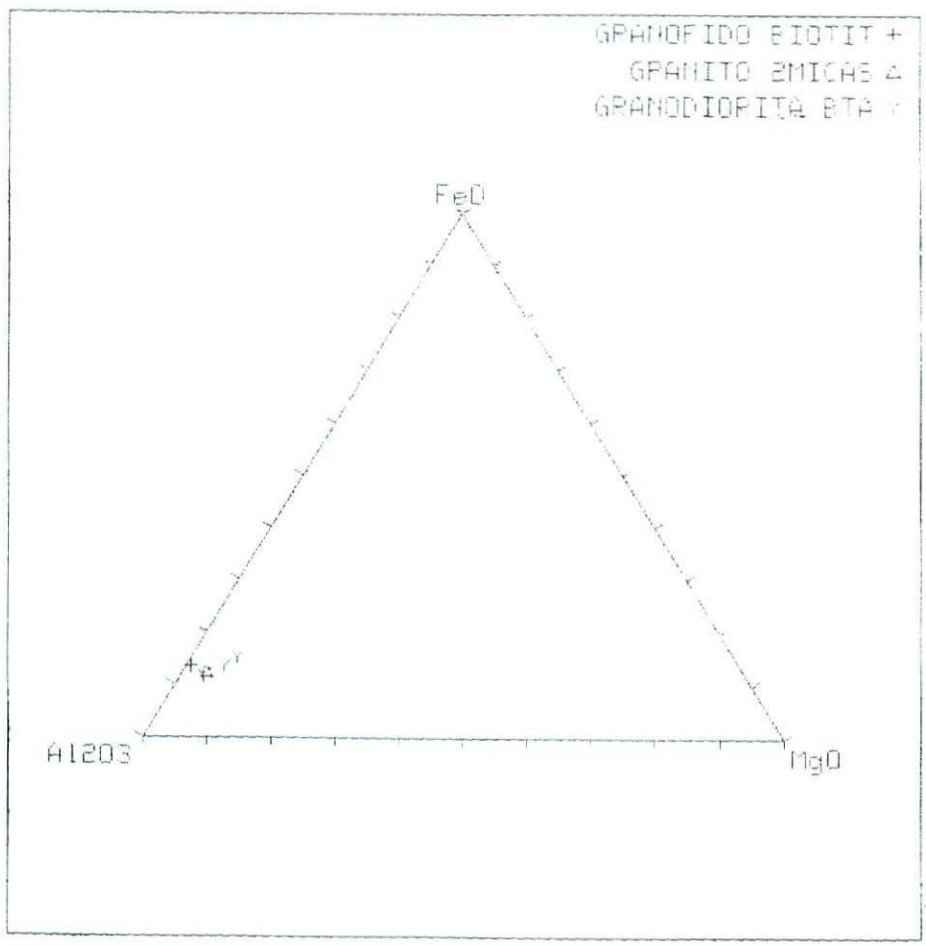


Figura 4.3.3. Diagrama AFM

4.4. MACIZO DE MIAJADAS

MACIZO DE MIAJADAS			
MUESTRA	COORD-X	COORD-Y	PETROLOGIA
9205	241575	4339000	GRANODIORITA-MONZOGRANITO
9208	247050	4338100	GRANODIORITA MONZOGRANITO
9209	246000	4339650	GRANODIORITA-MONZOGRANITO
9204	753878	4339475	GRANODIORITA
9206	241575	4337375	LEUCOGRANITO
9207	241550	4337600	LEUCOGRANITO

Si bien la petrografía establece distintas denominaciones litológicas para las distintas muestras, lo cierto es que el análisis de los datos geoquímicos no permite atribuir a diferentes grupos petrológicos muestras cuyos contenidos en óxidos presentan variaciones inferiores al 2%, y en las cuales tampoco existen diferencias significativas entre los elementos menores y traza.

Se sitúan pues todas las muestras en el campo granítico y tan solo los leucogranitos por sus relaciones de máficos y algunas variaciones en elementos menores podrían considerarse como tales.

La denominación de granodiorita según todos los datos geoquímicos no parece adecuada según todos los rangos de variación de elementos que se exponen a continuación, quedando todas las muestras del macizo de Miajadas adscritas más bien a tipos monzograníticos.

Las diferencias que se dan entre los contenidos medios de granodioritas-monzogranitos y leucogranitos son tan pequeñas que es difícil su discriminación geoquímica (Anexo 4.4.1).

- SiO_2 oscila entre 71'5 y 73'6%

- Al_2O_3 se mueve en el rango 14-15'5%, mientras que los álcalis apenas fluctúan en torno al 2'9% para Na_2O y 4% para K_2O. Ligera proporción potásica entre estos dos óxidos.

- Los ferromagnesianos son las variables que mayor dispersión relativa presentan, siempre dentro de contenidos absolutos bajos.

- Fe_{total} presenta contenidos oscilando entre el 1 y el 2'15 %, mientras que CaO, con valores entre 0'6 y 1'3% asigna un carácter calcoalcalino al quimismo de este macizo.

De forma global, elevados contenidos en P_2O_5, especialmente en los leucogranitos.

De los elementos menores Y y Zr presentan un moderado descenso en las muestras consideradas como leucogranitos por la petrografía, 9206 y 9207.

La mineralogía normativa CIPW (Anexo 4.4.2) se caracteriza por el alto contenido en cuarzo libre (>35%), relación positiva entre cuarzo y ortosa, relación albita/ortosa levemente sódica y fuerte variación en el contenido de anortita (0'5-5'4%). Bajos valores en leucogranitos.

Contenidos parejos de hiperstena para monzogranitos (4'8%) mientras que este mineral se reduce a la mitad en el caso de los leucogranitos.

Apatito variable, con contenidos próximos al 1% para los leucogranitos.

El carácter peralumínico de estos materiales se manifiesta en el contenido de corindón normativo, siempre por encima del 3%.

Indice de Diferenciación alto (82-89) condicionado por la elevada proporción de corindón.

El diagrama de Harker correspondiente a este macizo es poco ilustrativo debido al escaso rango de variación del SiO_2 (figura 4.4.1), no obstante, se corrobora de forma gráfica la idea expuesta en el análisis de los datos de que la muestra considerada como granodiorita es más próxima al campo granítico. Se observa un decrecimiento gradual de Al_2O_3, MgO y TiO_2 con la diferenciación, mientras que los álcalis no presentan fluctuaciones importantes.

En el diagrama de Debon y Le Fort (1983) de la figura 4.4.2 todas las muestras se proyectan agrupadas, dentro del Sector I (granitos moscovíticos). Las variaciones en cuanto al contenido de minerales máficos (parámetro B), corroboran el carácter "leuco" de las muestras 9206 y 9207. Destaca el alto valor del parámetro A, en consonancia con el carácter aluminoso del quimismo de estas rocas.

La concentración de muestras no permite la asignación a una serie concreta, si bien por los contenidos de álcalis, Al_2O_3 y CaO, se puede considerar a estos materiales como pertenecientes a un magma incluido en los términos finales de una serie calcoalcalina con tendencia alumínica.

El diagrama AFM de la figura 4.4.3 alinea todas las muestras en un pequeño sector del diagrama, dándose una secuencia poco clara entre monzogranitos por una parte, y leucogranitos en el extremo más diferenciado por otra. El incremento de álcalis se da fundamentalmente por el decrecimiento de Fe_{total}, mientras que MgO sufre pocas variaciones.

ANEXO 4.4.1

MACIZO DE MIAJADAS

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5
9204	73,61	13,96	0,00	2,18	0,44	1,08	3,06	3,48	0,04	0,21	0,12
9205	72,06	14,38	0,00	2,15	0,51	1,30	2,89	3,98	0,03	0,23	0,18
9206	73,40	14,08	0,00	1,34	0,18	0,68	2,83	4,37	0,02	0,05	0,44
9207	73,17	14,16	0,00	1,04	0,14	0,64	3,07	4,13	0,02	0,04	0,46
9208	71,54	15,49	0,00	1,77	0,40	0,74	3,09	4,07	0,03	0,06	0,31
9209	72,01	14,98	0,00	2,01	0,57	1,20	2,78	3,70	0,04	0,15	0,25

Muestra	H2O	Li	Be	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Sn
9204	0,01	39,00	2,00	16,00	2,50	7,00	7,00	39,00	160,00	74,00	23,00	176,00	8,00
9205	0,01	38,00	1,00	16,00	2,50	7,00	18,00	44,00	210,00	57,00	15,00	240,00	12,00
9206	0,01	51,00	0,50	15,00	2,50	5,00	8,00	33,00	230,00	41,00	7,00	70,00	15,00
9207	0,83	57,00	0,50	14,00	2,50	5,00	8,00	18,00	270,00	62,00	2,50	80,00	28,00
9208	0,01	35,00	2,00	14,00	2,50	5,00	7,00	31,00	180,00	53,00	10,00	118,00	14,00
9209	0,01	65,00	1,00	19,00	2,50	9,00	10,00	44,00	180,00	59,00	9,00	190,00	10,00

Muestra	Ba	As	B	Pb	Nb	W	Mo	Bi	V	Ag	Cd	Ta	S
9204	475,00	5,00	20,00	41,00	12,00	2,50	1,00	1,00	14,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9205	323,00	137,00	23,00	47,00	12,00	11,00	1,00	1,00	23,00	0,50	2,00	2,50	50,00
9206	185,00	52,00	34,00	47,00	7,00	2,50	1,00	1,00	5,00	0,50	1,00	7,00	50,00
9207	127,00	93,00	34,00	43,00	9,00	10,00	1,00	1,00	4,00	0,50	0,50	6,00	50,00
9208	427,00	12,00	24,00	54,00	6,00	2,50	1,00	1,00	13,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9209	203,00	12,00	22,00	47,00	8,00	2,50	1,00	1,00	19,00	0,50	1,00	8,00	50,00

Muestra	Ce	F	La	Total	Hoja
9204	56,00	0,04	19,00	98,43	753
9205	47,00	0,06	28,00	97,96	753
9206	10,00	0,05	5,00	97,55	753
9207	5,00	0,11	5,00	97,82	753
9208	17,00	0,06	12,00	97,71	753
9209	37,00	0,06	10,00	97,92	753

ANEXO 4.4.2

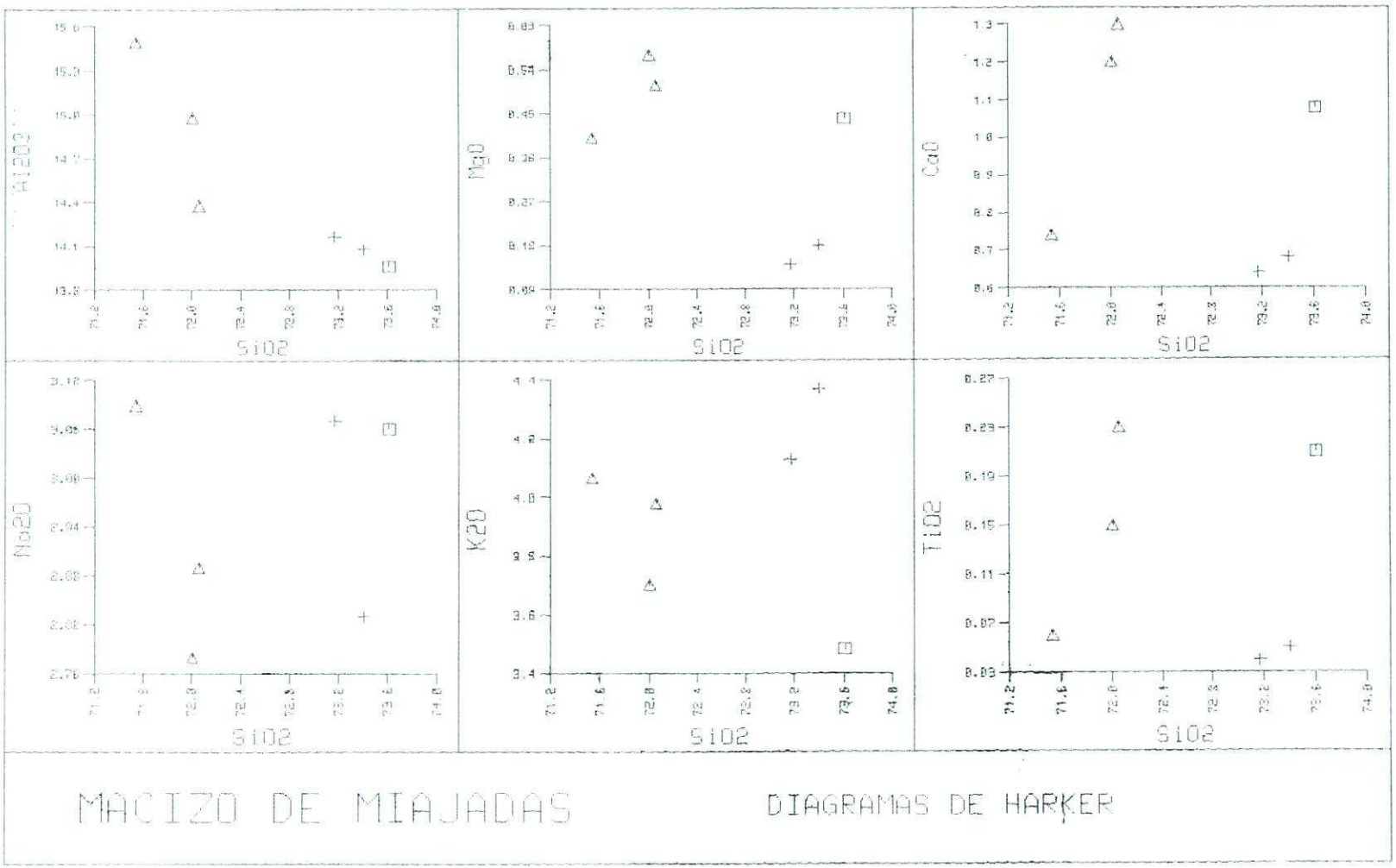
MACIZO DE MIAJADAS - NORMA MINERALOGICA CIPW

Muestra	Cuarzo	Albita	Anortita	Ortosa	Nefelina	Leucita	Noseana	Sil,Calc	Olivino	Diopsido	Hiperste
9204	38,13	25,89	4,65	20,56	---	---	---	---	---	---	4,83
9205	35,28	24,45	5,39	23,52	---	---	---	---	---	---	4,89
9206	38,50	23,94	0,79	25,82	---	---	---	---	---	---	2,86
9207	38,24	25,97	0,47	24,40	---	---	---	---	---	---	2,23
9208	35,13	26,14	1,85	24,05	---	---	---	---	---	---	4,20
9209	37,29	23,52	4,48	21,86	---	---	---	---	---	---	4,94

Muestra	Egirina	Apatito	Ilmenita	Magnetit	Hematite	Esfena	Perowski	Rutilo	Cromita	Corindon	Calcita	Wollanst	FEMG
9204	---	0,26	0,40	---	---	---	---	---	---	3,46	---	---	0,72
9205	---	0,38	0,44	---	---	---	---	---	---	3,34	---	---	0,68
9206	---	0,94	0,09	---	---	---	---	---	---	4,41	---	---	0,80
9207	---	0,98	0,08	---	---	---	---	---	---	4,47	---	---	0,80
9208	---	0,66	0,11	---	---	---	---	---	---	5,33	---	---	0,71
9209	---	0,53	0,28	---	---	---	---	---	---	4,76	---	---	0,65

PARAMETROS UTILIZADOS EN LOS DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

Muestra	ID	B	A	Q	F	P
9204	84,58	43,91	62,40	223,34	287,76	-43,95
9205	83,25	45,49	57,63	206,95	302,56	-31,76
9206	88,27	23,74	67,52	215,41	315,85	-10,45
9207	88,62	18,45	67,89	211,98	324,58	-22,59
9208	85,33	35,34	91,02	202,36	317,30	-26,30
9209	82,67	44,05	82,47	217,37	293,58	-32,38



LEYENDA

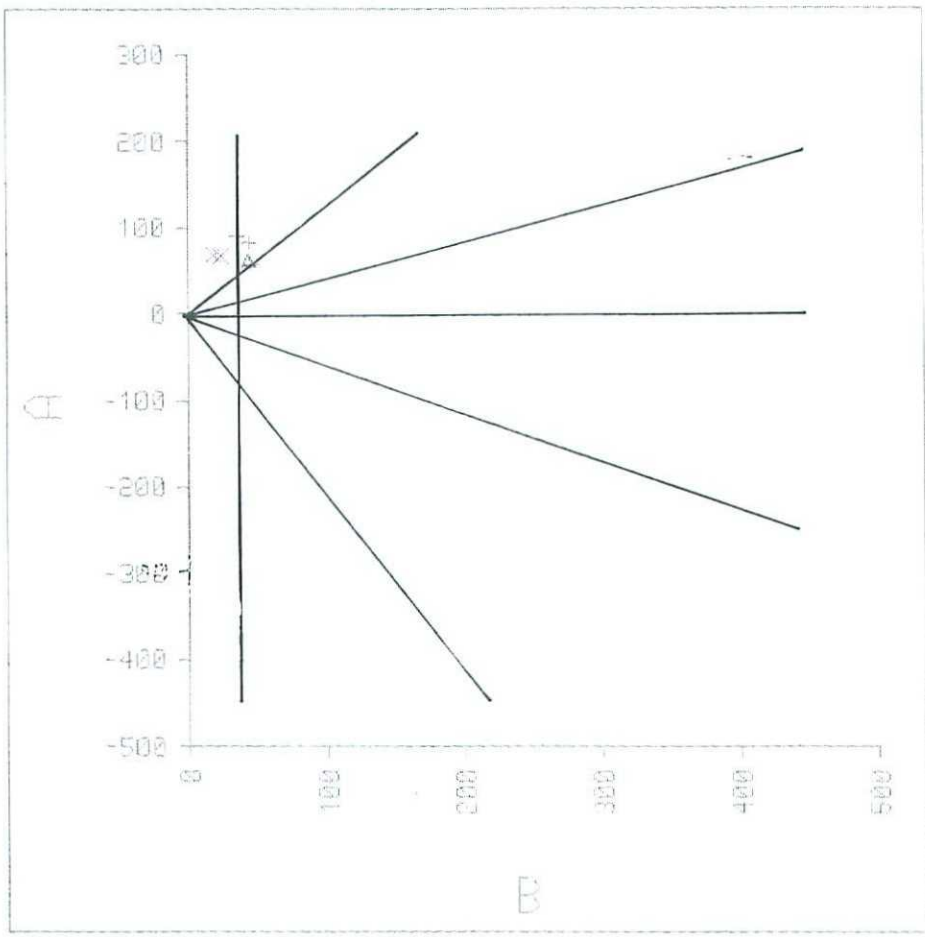
△ Granodiorita-monzogranito

□ Granodiorita

\+ Leucogranito

Figura 4.4.1.

MACIZO DE MIAJADAS



LEYENDA

+ Granodiorita-monzogranito
Δ Granodiorita
X Leucogranito

Figura **4.4.2.** Diagrama de DEBON-LE FORT

MACIZO DE MIAJADAS

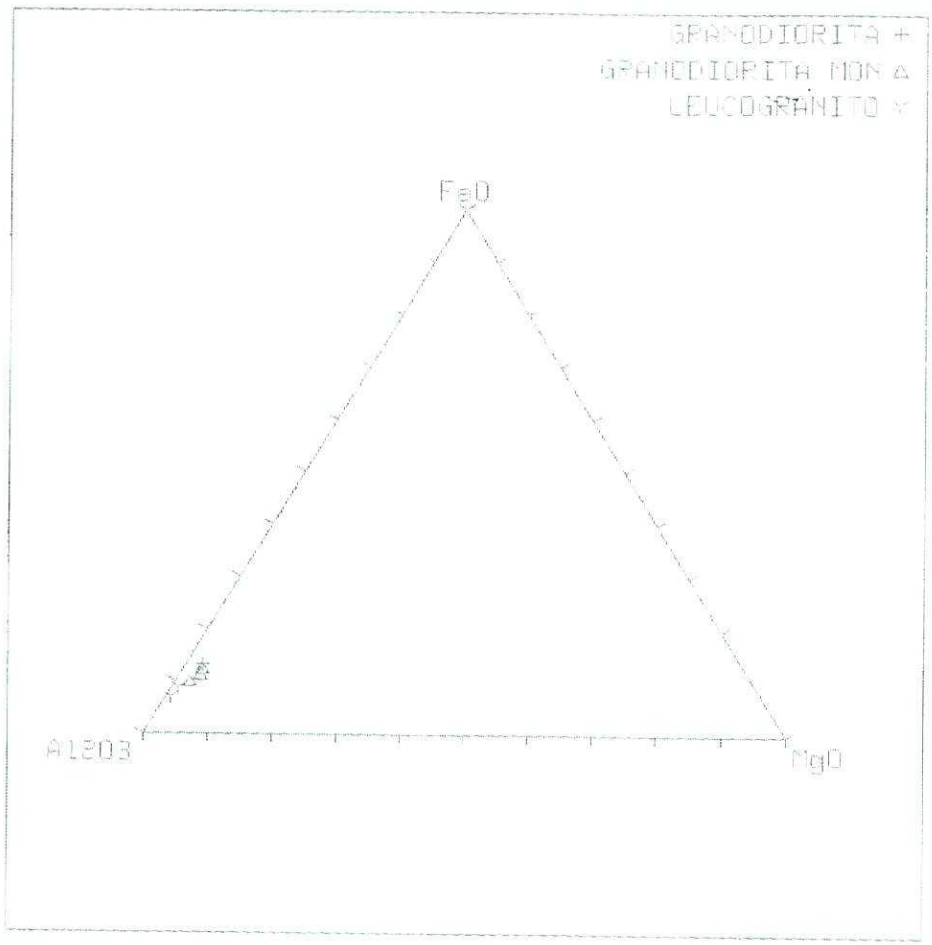


Figura **4.4.3.** Diagrama AFM

4.5. MACIZO DE VALDETORRES

MACIZO DE VALDETORRES			
MUESTRA	COORD-X	COORD-Y	PETROLOGIA
9262	240140	4307849	LEUCOGRANITO PORFIDICO (7)
9263	240116	4306196	LEUCOGRANITO PORFIDICO (7)
9259	242438	4310418	LEUCOGRANITO PORFIDICO (7)
9257	243375	4308790	LEUCOGRANITO PORFIDICO (7)
9272	755689	4308639	GRANITO-MONZOGRANITO (7)
9266	756807	4309957	GRANITO (7)
9264	759490	4307909	MONZOGRANITO (7)
9265	759019	4311284	GRANODIORITA (7)
9270	754331	4307818	LEUCOGRANITO DE GRANO FINO (10)
9271	754242	4311066	PORFIDO GRANITICO (10)
9217	755004	4308950	LEUCOGRANITO DE GRANO FINO (10)
9273	746637	4303867	ORTOANFIBOLITA (5)
9274	747546	4304878	ORTOANFIBOLITA (5)
9219	758923	4309347	LEUCOGRANITO (8)
9256	244798	4307640	PORFIDO GRANODIORITICO (12)
9260	240085	4309832	APLITA CON TURMALINA (dique)
9261	240047	4309906	MONZOGRANITO CON CORDIERITA (dique)

Stock granítico, de emplazamiento tardío, situado al NE de la población de Guareña. Es prolongación del Macizo de La Haba, pero ha sido tratado separadamente debido a que está en diferente hoja.

En campo, se han distinguido varias facies, siendo la predominante un leucogranito porfídico que en unas ocasiones presenta un carácter cordierítico (Granito monzonítico con cordierita) de GONZALO CORRAL, J.C. (1987) y en otras carácter biotítico asimilable al granito biotítico porfídico de dicho autor.

A la vista de los análisis químicos los tipos graníticos resultan muy semejantes al granito con megacristales definido en el macizo de La Haba, y a pesar de los datos de petrografía el carácter leucocrático es similar, con contenidos de máficos semejantes.

En este macizo que supone el sector oeste del macizo de La Haba, se han tomado algunas muestras de diques, e incluso de ortoanfibolitas, que marcan una diversidad petrológica mayor, corroborando la mayor heterogeneidad que presenta este macizo hacia el Oeste.

Esta diversidad litológica tiene un reflejo claro en la variación de contenidos que se dan en las distintas variables analizadas. El total de muestras tomadas es de 17, incluso obviando las muestras de ortoanfibolitas, los rangos en que se mueven los distintos elementos y óxidos son amplios (Anexo 4.5.1).

- SiO_2 oscila entre 65 y 76% (por debajo de 60% si consideramos las ortoanfibolitas).

- Amplia variación en los ferromagnesianos, con especial incidencia en el caso de TiO_2, que se mueve entre 0'1 y 0'4% en el caso de los leucogranitos s.l.

- Al_2O_3 no presenta especial fluctuación en intervalos de SiO_2 bajos, obteniéndose mayor dispersión en el campo de los leucogranitos.

  En cualquier caso, valores casi siempre superiores al 13-14% de Al_2O_3 indican un quimismo alumínico.

- Los álcalis son las variables que se mueven en un rango más estricto.

  Así, Na_2O oscila entre 2'5 y 3'5%, mientras que K_2O (excluyendo ortoanfibolitas) lo hace en el intervalo 3'5-4'7%.

La relación Na_2O/K_2O presenta valores próximos a la unidad, dándose en general una tendencia potásica, sólo si atendemos a los contenidos de los óxidos.

Los valores de las ortoanfibolitas difieren fuertemente de los valores medios del resto de las muestras.

A los elevados valores de variables ferromagnesianas (MgO, Fe_{total} y TiO_2) se unen contenidos muy elevados de CaO y Al_2O_3.

SiO_2 desciende por debajo del 60%.

La distorsión que estos datos introducen en el tratamiento geoquímico, hace que se eliminen en algunos diagramas para visualizar mejor las tendencias de los cuerpos graníticos.

En todas las generalizaciones respecto a los contenidos en óxidos, la muestra 9256 (pórfido granodiorítico), presenta valores anómalos, intermedios entre las distintas facies, coherente con su forma de afloramiento.

En cuanto a elementos menores, las concentraciones varían sustancialmente en los diferentes tipos litológicos. Así, elementos de filiación básica como Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, V y Ba, sufren fuertes decrecimientos desde anfibolitas a granitos; en sentido contrario, se manifiestan los contenidos de Li, Be, Rb, Ta, Ce y La.

Destacan los comportamientos claramente anómalos de W (enriquecido en las facies más básicas) mientras que Pb se incrementa en las litologías más diferenciadas.

Zr y Sn no discriminan claramente entre los diversos grupos litológicos.

En conjunto, y atendiendo a las facies predominantes (granitos porfídicos cordieríticos o biotíticos), se tienen materiales pertenecientes a una serie calcoalcalina, moderadamente aluminosa y con alto contenido en CaO.

El reflejo en la mineralogía virtual (Norma CIPW) se puede resumir en los siguientes aspectos (Anexo 4.5.2):

- Salvo en el caso de las ortoanfibolitas, los valores de cuarzo libre están por encima del 30%.

- Escasa variación en los contenidos de albita y ortosa (en torno al 25%) al tiempo que su relación se mantiene siempre muy próxima a la unidad.

- Contenidos considerablemente altos de anortita (por encima del 3% para este tipo de rocas), así como de hipersterna. Carácter alumínico moderado, manifestado en el hecho de que no son muy numerosas las muestras que superan el 3% de corindón normativo.

- La homogeneidad de contenidos de cuarzo, albita y ortosa se manifiesta en la escasa variación del Indice de Diferenciación (80-90) para los granitoides porfídicos, mientras que las ortoanfibolitas se sitúan por debajo del valor 50 y el pórfido granodiorítico lo hace en torno a 70. Las ortoanfibolitas llegan a presentar diopsido normativo.

De los diagramas de Harker, figuras 4.5.1 y 4.5.1.1 (donde se han eliminado las muestras de ortoanfibolitas), se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Excluyendo alguna muestra fuertemente alterada (9265 pórfido granodiorítico), el crecimiento de SiO_2 conlleva fuertes decrecimientos de MgO, CaO y de forma menos

evidente TiO_2. Los álcalis se incrementan de forma poco clara, especialmente para los contenidos de SiO_2 más elevados.

- Al_2O_3, por su parte, decrece hasta contenidos de SiO_2 en torno a 66%, luego se estabiliza, presentando cierta dispersión y vuelve a decrecer para contenidos silíceos superiores al 70%.

- Se puede apuntar una relación entre pórfidos granodioríticos - leucogranitos s.l. - aplitas en función de las variaciones de MgO, CaO y TiO_2 y en menor medida de Al_2O_3.

En el diagrama de Debon y Le Fort de la figura 4.5.2. se observa una posible línea común entre pórfidos granodioríticos-leucogranitos cordieríticos y aplitas, propia de una serie calcoalcalina (cafémica para estos autores) con tendencia alumínica en los estadios más tardíos. Las ortoanfibolitas caen dentro del campo IV tratándose de una serie individualizada, o al menos con el número de muestras disponible no se puede establecer una relación con los tipos graníticos.

Destacar en este diagrama, que un grupo de muestras asignadas a leucogranitos se disponen próximas al origen del gráfico, indicando elevada proporción de cuarzo y feldespatos. Estas muestras corresponderían a los términos menos cordieríticos del muestreo (granitos porfídico biotitícos).

Exceptuando las tres muestras definidas como anómalas, el diagrama AFM (figura 4.5.3) es el que mejor refleja la posibilidad de un magma común para las distintas facies. El conjunto de ellas se integraría en una serie calcoalcalina, enriquecida en CaO y FeO con un decrecimiento proporcional entre MgO y Fe_{total} a la par que el aumento de álcalis.

La tendencia global es hacia el lado AF y no hacia el vértice alcalino, hecho que puede estar motivado por la tendencia alumínica de esta serie en los términos más evolucionados.

Anexc **4.5.1.**

MACIZO DE VALDETORRES

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5
9217	72,80	13,67	0,00	1,45	0,62	2,33	2,83	4,24	0,03	0,19	0,08
9219	73,28	14,67	0,00	0,96	0,28	0,89	3,22	4,69	0,02	0,08	0,17
9256	64,76	14,99	0,00	3,62	1,94	2,46	2,84	3,98	0,06	0,54	0,18
9257	72,55	13,77	0,00	2,38	0,90	1,40	2,65	3,83	0,04	0,30	0,15
9259	72,47	13,83	0,00	1,19	0,42	1,40	3,02	4,61	0,02	0,15	0,07
9260	73,73	13,82	0,00	1,19	0,06	0,42	3,40	3,99	0,00	0,01	0,35
9261	72,60	14,71	0,00	1,25	0,29	0,47	3,34	4,39	0,01	0,05	0,19
9262	75,81	12,05	0,00	1,07	0,28	0,87	2,72	4,56	0,02	0,12	0,06
9263	73,20	13,46	0,00	1,14	0,50	2,49	2,60	3,87	0,01	0,13	0,06
9264	71,73	14,67	0,00	1,45	0,45	1,36	3,35	4,09	0,03	0,19	0,14
9265	73,55	15,81	0,00	1,17	0,37	0,86	0,90	3,55	0,02	0,10	0,11
9266	71,22	14,83	0,00	1,87	0,63	1,41	2,85	4,36	0,04	0,25	0,16
9270	67,80	14,77	0,00	2,67	1,70	2,64	2,67	4,41	0,04	0,39	0,14
9271	72,40	12,90	0,00	1,28	0,45	1,22	3,17	4,47	0,03	0,15	0,07
9272	69,44	14,87	0,00	1,83	0,75	1,72	2,96	4,09	0,03	0,26	0,12
9273	58,30	15,96	0,00	6,56	3,94	5,54	2,84	3,02	0,12	0,66	0,17
9274	49,95	16,74	0,00	8,05	6,68	9,82	2,13	0,86	0,12	0,64	0,11

Muestra	H2O	Li	Be	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Sn
9217	0,01	53,00	5,00	23,00	2,50	8,00	10,00	23,00	180,00	189,00	14,00	98,00	6,00
9219	0,01	86,00	9,00	5,00	2,50	2,50	7,00	22,00	280,00	104,00	6,00	50,00	14,00
9256	1,16	69,00	4,00	57,00	7,00	13,00	15,00	49,00	160,00	252,00	22,00	230,00	14,00
9257	0,01	111,00	5,00	30,00	2,50	11,00	7,00	47,00	240,00	193,00	15,00	160,00	16,00
9259	0,16	90,00	5,00	21,00	2,50	7,00	5,00	18,00	230,00	170,00	9,00	80,00	10,00
9260	0,43	17,00	0,50	13,00	2,50	5,00	6,00	6,00	320,00	38,00	2,50	30,00	10,00
9261	0,65	72,00	4,00	17,00	2,50	6,00	8,00	25,00	330,00	85,00	7,00	80,00	17,00
9262	0,19	43,00	5,00	14,00	2,50	5,00	5,00	16,00	260,00	74,00	11,00	86,00	7,00
9263	1,06	30,00	3,00	16,00	2,50	6,00	10,00	15,00	160,00	219,00	11,00	94,00	2,50
9264	0,25	133,00	5,00	20,00	2,50	7,00	6,00	32,00	240,00	183,00	11,00	105,00	15,00
9265	2,49	98,00	3,00	20,00	2,50	2,50	9,00	16,00	190,00	61,00	12,00	124,00	10,00
9266	0,92	146,00	6,00	18,00	2,50	6,00	6,00	36,00	260,00	158,00	17,00	150,00	16,00
9270	0,91	60,00	3,00	31,00	7,00	13,00	7,00	40,00	170,00	248,00	18,00	152,00	11,00
9271	0,43	71,00	5,00	15,00	2,50	5,00	9,00	20,00	270,00	82,00	17,00	96,00	10,00
9272	0,41	96,00	4,00	21,00	2,50	8,00	6,00	35,00	230,00	211,00	16,00	137,00	17,00
9273	0,64	16,00	2,00	127,00	17,00	32,00	24,00	62,00	61,00	299,00	29,00	128,00	11,00
9274	1,01	18,00	2,00	30,00	23,00	17,00	37,00	52,00	17,00	306,00	19,00	87,00	12,00

Anexo 4.5.1.

MACIZO DE VALDETORRES (continuación)

Muestra	Ba	As	B	Pb	Nb	W	Mo	Bi	V	Ag	Cd	Ta	S
9217	573,00	5,00	20,00	72,00	14,00	2,50	1,00	1,00	14,00	0,50	1,00	7,00	50,00
9219	325,00	22,00	21,00	71,00	9,00	2,50	1,00	1,00	5,00	0,50	1,00	6,00	50,00
9256	691,00	25,00	29,00	56,00	18,00	7,00	1,00	1,00	48,00	0,50	2,00	2,50	50,00
9257	505,00	49,00	17,00	61,00	15,00	2,50	1,00	1,00	20,00	0,50	2,00	5,00	50,00
9259	582,00	5,00	18,00	93,00	10,00	2,50	1,00	1,00	10,00	0,50	1,00	6,00	50,00
9260	50,00	12,00	95,00	38,00	14,00	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	5,00	50,00
9261	326,00	62,00	36,00	71,00	8,00	13,00	1,00	1,00	12,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9262	141,00	11,00	18,00	67,00	10,00	2,50	1,00	1,00	7,00	0,50	0,50	2,50	50,00
9263	609,00	16,00	20,00	54,00	11,00	2,50	1,00	1,00	17,00	0,50	0,50	7,00	50,00
9264	484,00	5,00	22,00	71,00	13,00	2,50	1,00	1,00	13,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9265	301,00	77,00	24,00	61,00	8,00	7,00	1,00	1,00	21,00	0,50	1,00	6,00	50,00
9266	430,00	10,00	21,00	69,00	15,00	5,00	1,00	2,00	16,00	0,50	2,00	2,50	50,00
9270	597,00	5,00	21,00	60,00	17,00	6,00	1,00	1,00	30,00	0,50	2,00	2,50	50,00
9271	173,00	5,00	21,00	77,00	12,00	2,50	1,00	1,00	11,00	0,50	1,00	5,00	50,00
9272	583,00	13,00	19,00	67,00	14,00	2,50	1,00	1,00	17,00	0,50	1,00	5,00	50,00
9273	509,00	5,00	31,00	38,00	22,00	10,00	1,00	1,00	118,00	0,50	3,00	2,50	50,00
9274	207,00	5,00	31,00	40,00	22,00	11,00	1,00	1,00	161,00	0,50	4,00	2,50	50,00

Muestra	Ce	F	La	Total	Hoja
9217	58,00	0,05	18,00	98,40	778
9219	5,00	0,05	5,00	98,38	778
9256	62,00	0,06	40,00	96,93	778
9257	63,00	0,03	40,00	98,24	778
9259	35,00	0,06	14,00	97,48	778
9260	5,00	0,08	5,00	97,54	778
9261	41,00	0,07	14,00	98,09	778
9262	68,00	0,04	20,00	97,88	778
9263	59,00	0,05	36,00	98,65	778
9264	37,00	0,05	15,00	97,87	778
9265	48,00	0,09	20,00	99,06	778
9266	68,00	0,06	35,00	98,75	778
9270	72,00	0,07	43,00	98,44	778
9271	54,00	0,06	20,00	96,71	778
9272	82,00	0,06	38,00	96,68	778
9273	38,00	0,03	27,00	98,48	778
9274	17,00	0,03	5,00	97,01	778

ANEXO 4.5.2

MACIZO DE VALDETORRES - NORMA MINERALOGICA CIPW

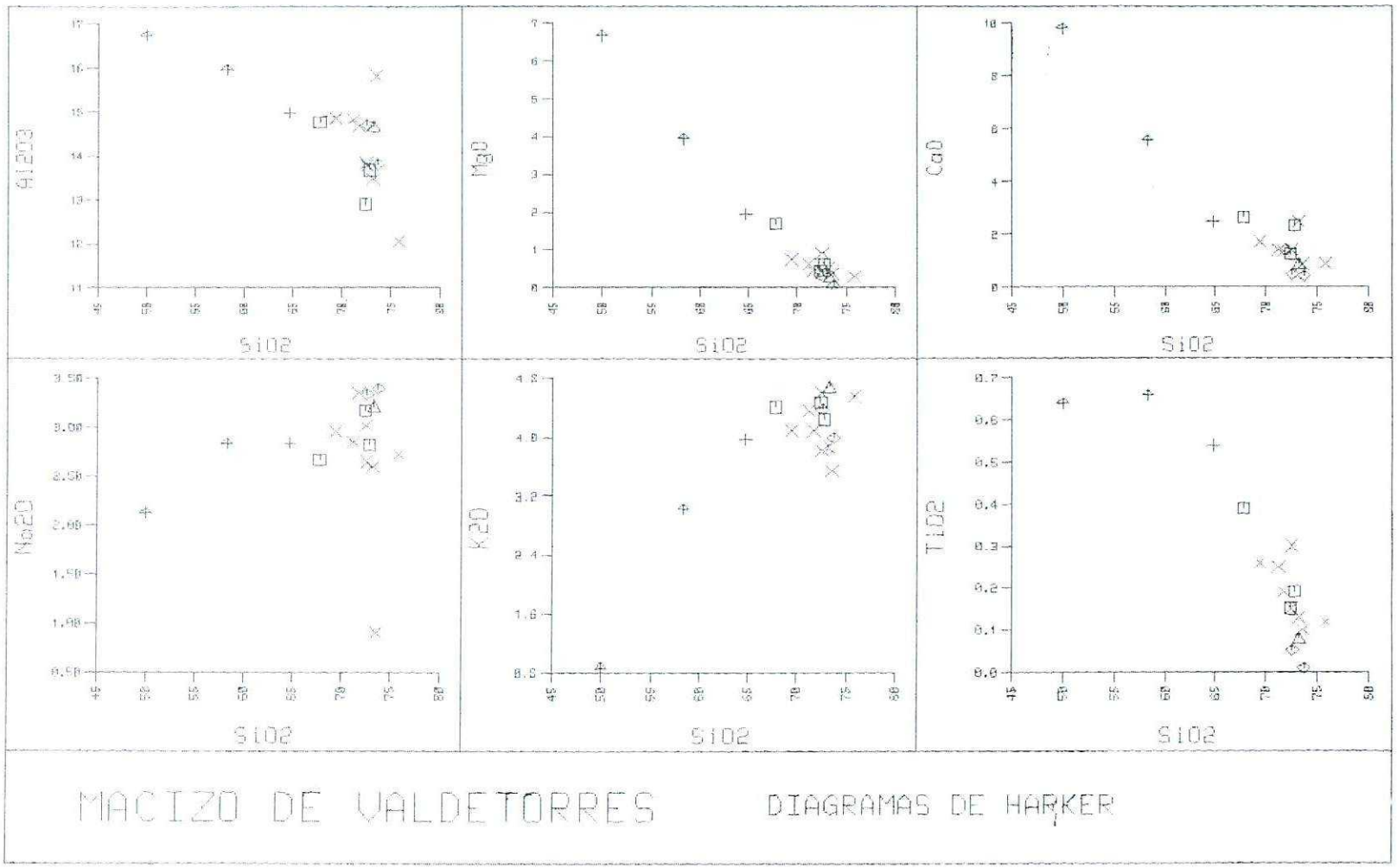
Muestra	Cuarzo	Albita	Anortita	Ortosa	Nefelina	Leucita	Noseana	Sil,Calc	Olivino	Diopsido	Hiperste
9217	33,30	23,94	11,09	25,05	---	---	---	---	---	---	3,95
9219	33,95	27,24	3,42	27,71	---	---	---	---	---	---	2,37
9256	22,63	24,03	11,15	23,52	---	---	---	---	---	---	10,70
9257	36,72	22,42	6,06	22,63	---	---	---	---	---	---	6,19
9259	32,91	25,55	6,53	27,24	---	---	---	---	---	---	3,02
9260	37,59	28,77	0,03	23,58	---	---	---	---	---	---	2,32
9261	34,40	28,26	1,21	25,94	---	---	---	---	---	---	2,95
9262	39,58	23,01	3,96	26,95	---	---	---	---	---	---	2,50
9263	36,47	22,00	12,00	22,87	---	---	---	---	---	---	3,14
9264	32,26	28,34	5,92	24,17	---	---	---	---	---	---	3,53
9265	51,69	7,61	3,62	20,98	---	---	---	---	---	---	2,94
9266	32,99	24,11	6,05	25,76	---	---	---	---	---	---	4,66
9270	25,58	22,59	12,27	26,06	---	---	---	---	---	---	8,57
9271	32,76	26,82	5,64	26,41	---	---	---	---	---	---	3,28
9272	30,71	25,04	7,83	24,17	---	---	---	---	---	---	4,85
9273	8,81	24,03	21,89	17,85	---	---	---	---	---	3,82	19,09
9274	0,32	18,02	33,58	5,08	---	---	---	---	---	11,91	24,72

Muestra	Egirina	Apatito	Ilmenita	Magnetit	Hematite	Esfena	Perowski	Rutilo	Cromita	Corindon	Calcita	Wollanst	FEMG
9217	---	0,17	0,36	---	---	---	---	---	---	0,36	---	---	0,54
9219	---	0,36	0,15	---	---	---	---	---	---	3,05	---	---	0,65
9256	---	0,38	1,03	---	---	---	---	---	---	1,93	---	---	0,48
9257	---	0,32	0,57	---	---	---	---	---	---	3,05	---	---	0,57
9259	---	0,15	0,28	---	---	---	---	---	---	1,48	---	---	0,59
9260	---	0,75	0,02	---	---	---	---	---	---	3,90	---	---	0,92
9261	---	0,41	0,09	---	---	---	---	---	---	4,02	---	---	0,70
9262	---	0,13	0,23	---	---	---	---	---	---	1,19	---	---	0,66
9263	---	0,13	0,25	---	---	---	---	---	---	0,60	---	---	0,54
9264	---	0,30	0,36	---	---	---	---	---	---	2,56	---	---	0,62
9265	---	0,24	0,19	---	---	---	---	---	---	9,16	---	---	0,63
9266	---	0,34	0,47	---	---	---	---	---	---	3,21	---	---	0,60
9270	---	0,30	0,74	---	---	---	---	---	---	1,11	---	---	0,44
9271	---	0,15	0,28	---	---	---	---	---	---	0,78	---	---	0,59
9272	---	0,26	0,49	---	---	---	---	---	---	2,71	---	---	0,55
9273	---	0,36	1,25	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,46
9274	---	0,24	1,22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,39

ANEXO 4.5.2

PARAMETROS UTILIZADOS EN LOS DIAGRAMAS GEOQUIMICOS
(CONTINUACION)

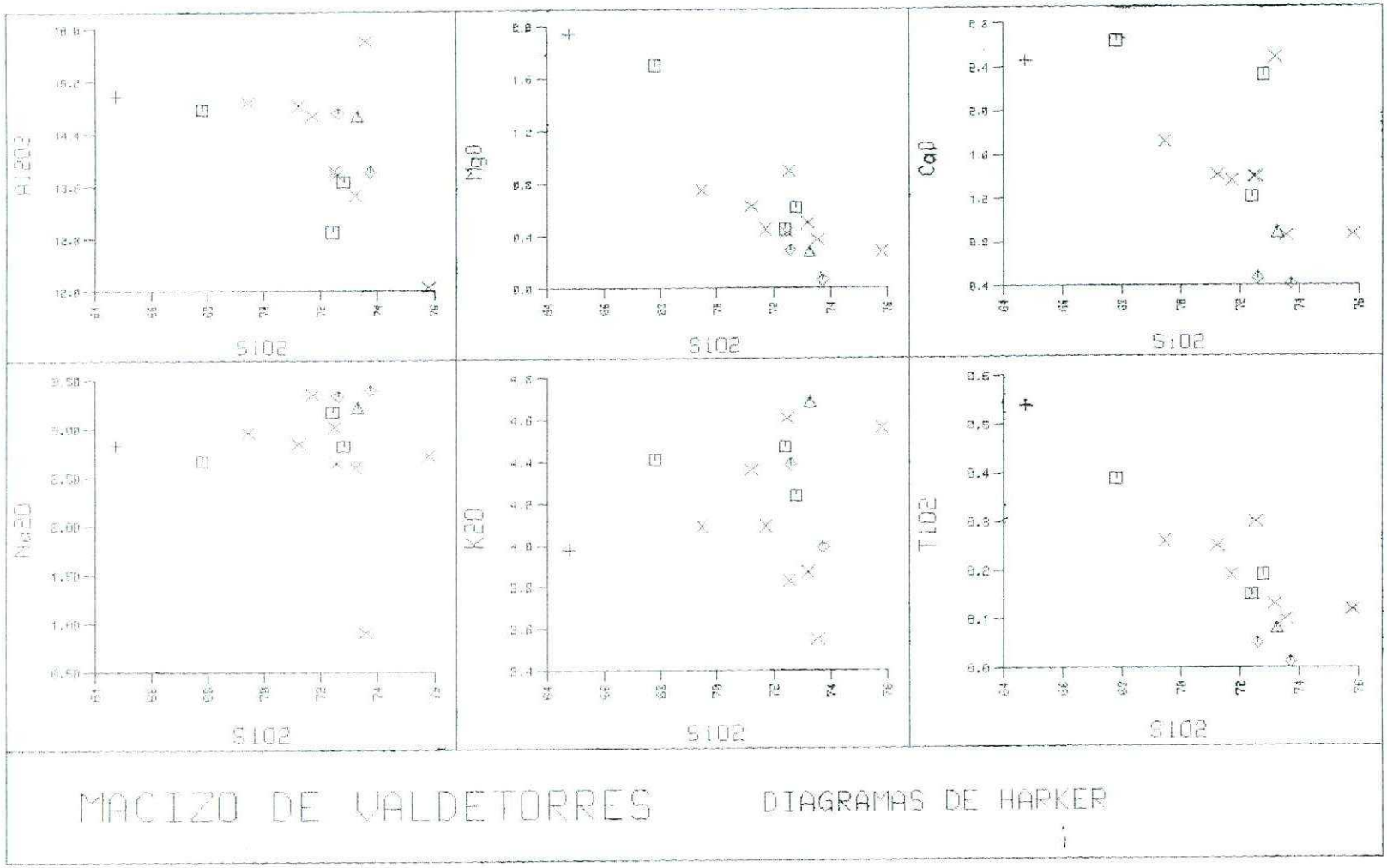
Muestra	ID	B	A	Q	F	P
9217	82,30	38,02	3,32	195,20	321,78	-42,68
9219	88,90	21,34	52,20	192,86	340,81	-19,98
9256	70,18	105,54	29,77	154,20	295,27	-50,86
9257	81,77	59,31	53,03	219,42	276,27	-28,99
9259	85,70	28,91	25,67	190,44	335,65	-24,33
9260	89,94	18,16	61,41	210,04	326,80	-32,28
9261	88,60	25,24	70,50	196,59	333,17	-22,73
9262	89,54	23,36	20,44	226,05	305,59	-6,26
9263	81,34	29,96	8,78	210,81	314,23	-45,99
9264	84,78	33,77	43,99	187,22	334,01	-45,33
9265	80,28	26,75	174,72	293,81	234,44	31,14
9266	82,87	44,85	55,73	194,18	315,97	-24,35
9270	74,23	84,46	15,36	165,28	305,26	-39,44
9271	86,00	30,91	12,01	190,33	333,76	-28,94
9272	79,92	47,42	47,63	182,80	324,78	-39,18
9273	50,68	197,88	-40,78	102,07	255,06	-126,29
9274	23,43	286,82	-109,49	73,59	194,59	-225,77



LEYENDA

- 7
- 10
- 5
- 8
- 12
- Diques

Figura **4.5.1.**

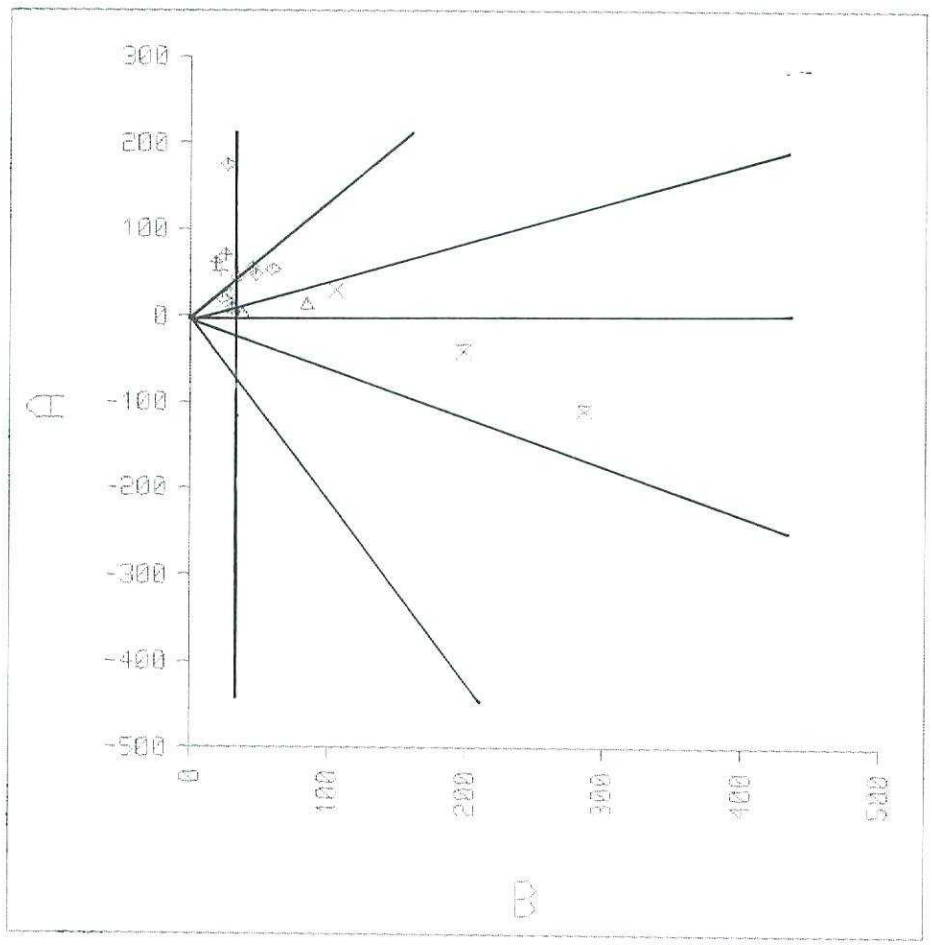


LEYENDA

- ✕ 7
- ⊡ 10
- ✢ 5
- ◬ 8
- \+ 12
- ◇ Diques

Figura **4.5.1.1.**

MACIZO DE VALDETORRES



LEYENDA

- 7
- 10
- 5
- 8
- 12
- Diques

Figura **4.5.2.** Diagrama de DEBON-LE FORT

MACIZO DE VALDETORRES

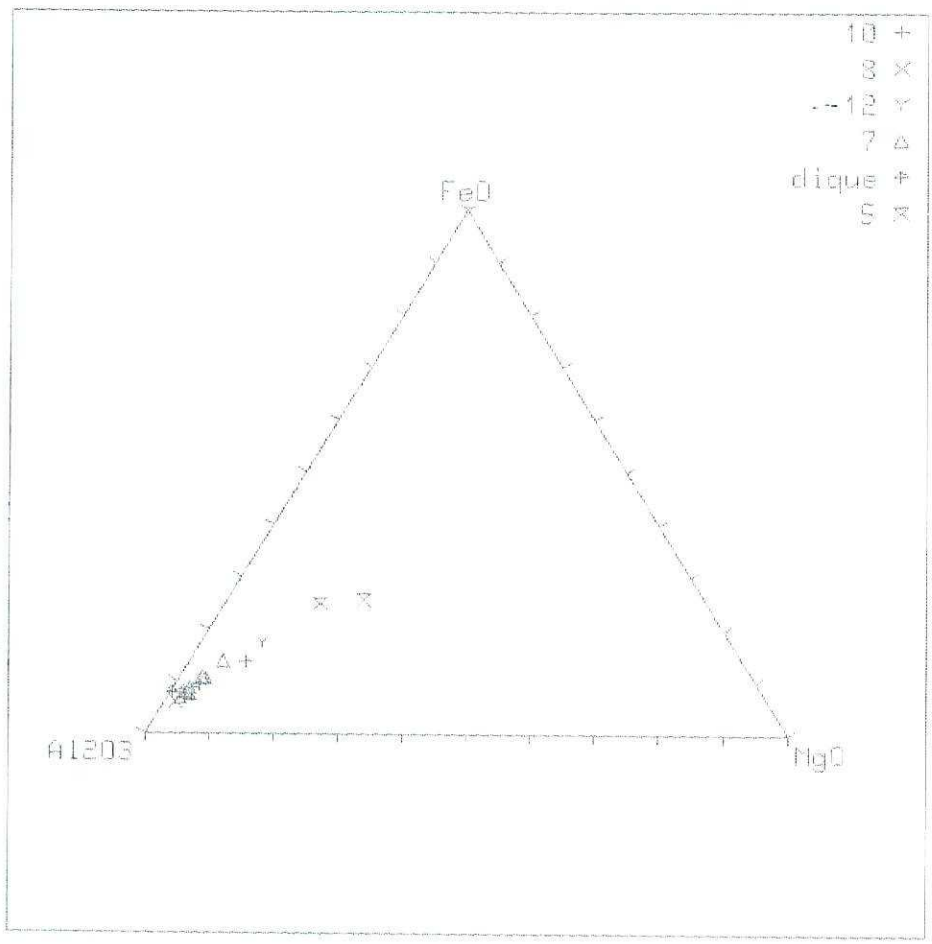


Figura **4.5.3.** Diagrama AFM

4.6. MACIZO DE SIERRA BERMEJA

MACIZO DE SIERRA BERMEJA			
MUESTRA	COORD-X	COORD-Y	PETROLOGIA
9200	744625	4327100	MONZOGRANITO
9201	744475	4325150	MONZOGRANITO CORDIERITICO
9202	745550	4224900	MONZOGRANITO
9203	744600	4323150	GRANODIORITA

En este cuerpo plutónico se han tomado 4 muestras que, a rasgos generales, presentan gran homogeneidad composicional.

Tres de ellas corresponden a monzogranitos con cierta tendencia peralumínica (cordierita), mientras que la cuarta representa un litología granodiorítica con mayor contenido en óxidos formadores de minerales básicos que los anteriores.

El listado de resultados analíticos se incluye en el anexo 4.6.1.

En cuanto a contenidos medios, destaca la escasa dispersión de valores que se da en alguna de las variables analizadas; tal es el caso de Al_2O_3, sin apenas variación, sobre todo en el caso de los monzogranitos. Esto es válido también para los casos de Na_2O y TiO_2, mientras que, dentro de rangos estrechos, se observa una mayor fluctuación en el resto de óxidos mayores.

Destaca la relación claramente potásica Na_2O/K_2O, lo que asigna un carácter monzonítico a estos materiales. En conjunto, la relación $Al_2O_3/(Na_2O+K_2O)$ confiere un carácter alumínico, e incluso peralumínico al quimismo.

Este hecho se manifiesta en la elevada proporción de corindón (por encima del 3%) que se observa en los monzogranitos, mientras que la granodiorita, sin llegar a este límite, también alcanza valores elevados en corindón libre (2'8%) (Anexo 4.6.2).

El quimismo global calcoalcalino de este cuerpo queda reflejado en la proporción de anortita, variable entre el 3 y el 7%; los contenidos elevados de CaO (en torno o por encima del 1%) están enmascarados por valores relativamente altos de apatito (por encima del 0'4%), mineral que consume CaO en su formación.

La relación Na_2O/K_2O (potásica) comentada anteriormente, no tiene un reflejo directo en las proporciones de albita/ortosa que se observan en la norma CIPW.

El incremento de cuarzo libre (32-36%) apenas tiene reflejo en el contenido de plagioclasa sódica, mientras que la ortosa se incrementa sensiblemente.

A la leve diferenciación observada, se sobreimponen procesos tales como moscovitización (aumento proporcional de K_2O).

En cuanto a elementos menores, destacan los altos contenidos de Li, Zr y Sn y desproporcionadamente altos de Sr para unas rocas de este tipo.

El Rb, a pesar del elevado contenido en K_2O, aparece claramente empobrecido en estos materiales.

El escaso número de muestras, así como la escasa variación de los contenidos de elementos mayores en ellas, hace que los diagramas de Harker (figura 4.6.1), no sean muy representativos, ya que sino quedarán exageradas las ordenadas, la tendencia sería totalmente lineal, como era de esperar en muestras tan semejantes.

El diagrama de Debon y Lefort (1983) proyecta las distintas muestras a caballo entre los sectores I y II del gráfico, siempre dentro del campo alumínico (figura 4.6.2.).

Este diagrama los clasificaría como granitos de 2 micas con tendencia moscovítica, (adamellita en el caso de la muestra 9203) integrantes de una asociación alumínica, con cierta tendencia aluminocafémica en los términos más básicos.

Es precisamente esta tendencia alumínica la que enmascara el grado de diferenciación de estas rocas ya que la presencia de corindón normativo influye, en el cálculo de los valores del Indice de Diferenciación ya de por sí altos, superiores al 80%.

El diagrama AFM (figura 4.6.3) refleja claramente la línea evolutiva de este magma, dándose un incremento de Al_2O_3 a costa del decrecimiento de Fe, toda vez que la variación de MgO es muy leve.

En conjunto, se puede asignar este magma a una serie calcoalcalina en un grado de evolución medio a ligeramente avanzado.

Se podría considerar a la muestra (9203) como término algo más básico de la misma serie que los granitos de 2 micas de clara tendencia monzonítica, aunque el número de muestras considerado no permita hacer la extrapolación sin el debido contraste previo.

ANEXO 4.6.1

MACIZO DE SIERRA BERMEJA

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5
9200	70,56	14,92	0,00	2,04	0,60	1,69	2,99	3,95	0,04	0,26	0,18
9201	70,96	14,97	0,00	1,59	0,48	1,12	2,92	4,41	0,03	0,21	0,46
9202	74,74	14,93	0,00	1,40	0,40	0,96	3,02	4,67	0,03	0,17	0,20
9203	71,90	14,53	0,00	2,29	0,75	1,59	3,03	3,94	0,04	0,27	0,19

Muestra	H2O	Li	Be	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Sn
9200	0,01	122,00	5,00	15,00	2,50	2,50	8,00	36,00	280,00	118,00	15,00	206,00	16,00
9201	0,01	152,00	4,00	13,00	2,50	2,50	7,00	49,00	330,00	81,00	11,00	132,00	11,00
9202	0,01	149,00	5,00	11,00	2,50	2,50	6,00	40,00	310,00	83,00	8,00	100,00	16,00
9203	0,01	117,00	6,00	20,00	2,50	7,00	7,00	40,00	260,00	122,00	15,00	176,00	15,00

Muestra	Ba	As	B	Pb	Nb	W	Mo	Bi	V	Ag	Cd	Ta	S
9200	289,00	26,00	19,00	50,00	14,00	2,50	1,00	1,00	17,00	0,50	1,00	5,00	50,00
9201	246,00	13,00	22,00	56,00	14,00	7,00	1,00	1,00	14,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9202	279,00	23,00	21,00	58,00	11,00	6,00	1,00	1,00	12,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9203	330,00	33,00	23,00	51,00	14,00	9,00	1,00	1,00	19,00	0,50	2,00	2,50	50,00

Muestra	Ce	F	La	Total	Hoja
9200	37,00	0,07	13,00	97,47	753
9201	28,00	0,06	16,00	97,34	753
9202	34,00	0,06	22,00	100,69	753
9203	45,00	0,11	18,00	98,79	753

ANEXO 4.6.2

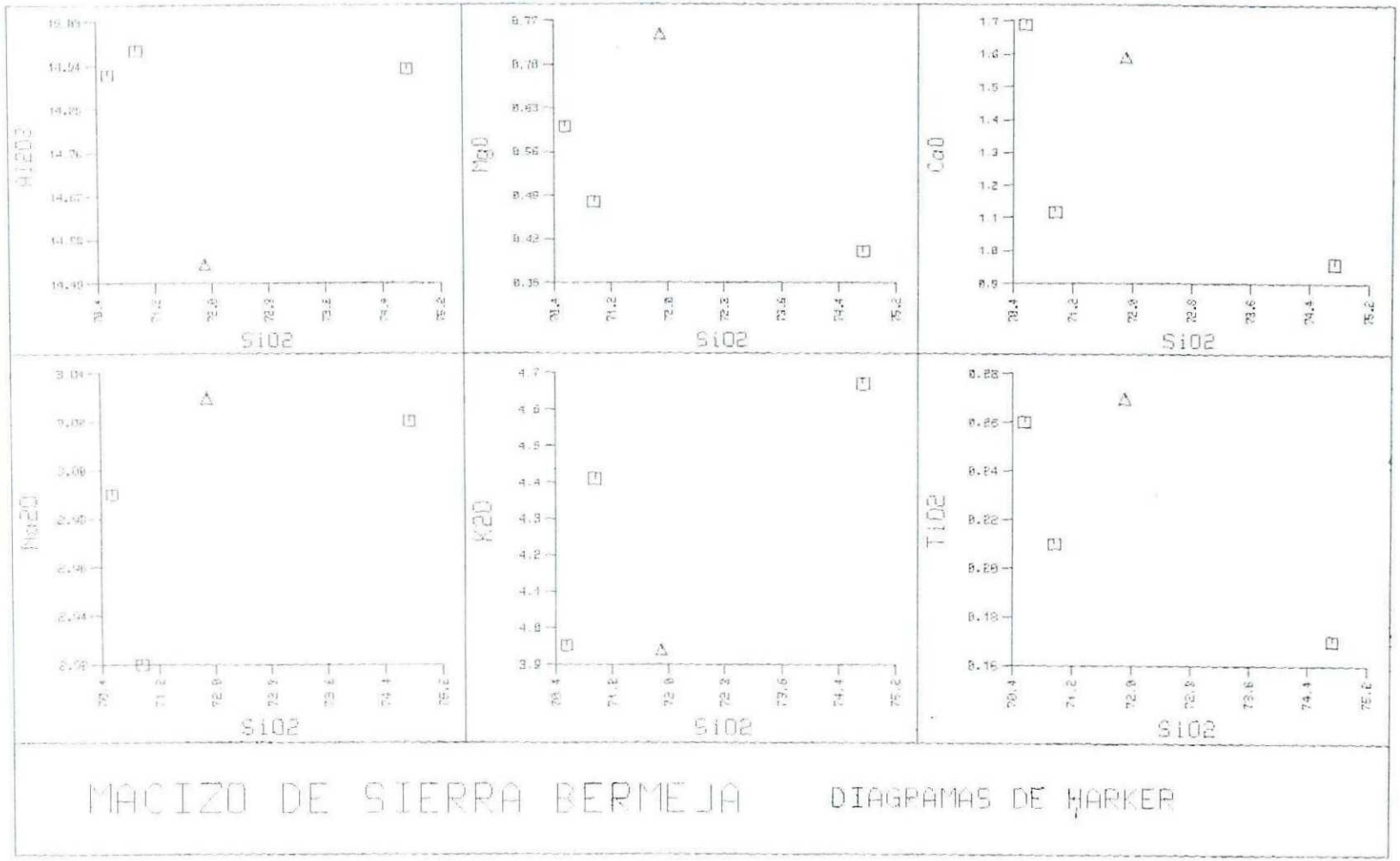
MACIZO DE SIERRA BERMEJA - NORMA MINERALOGICA CIPW

Muestra	Cuarzo	Albita	Anortita	Ortosa	Nefelina	Leucita	Noseana	Sil,Calc	Olivino	Diopsido	Hiperste
9200	32,45	25,30	7,33	23,34	---	---	---	---	---	---	4,89
9201	33,95	24,70	2,85	26,06	---	---	---	---	---	---	3,82
9202	36,09	25,55	3,59	27,60	---	---	---	---	---	---	3,34
9203	33,41	25,64	6,77	23,28	---	---	---	---	---	---	5,70

Muestra	Egirina	Apatito	Ilmenita	Magnetit	Hematite	Esfena	Perowski	Rutilo	Cromita	Corindon	Calcita	Wollanst	FEMG
9200	---	0,38	0,49	---	---	---	---	---	---	3,04	---	---	0,63
9201	---	0,98	0,40	---	---	---	---	---	---	4,35	---	---	0,63
9202	---	0,43	0,32	---	---	---	---	---	---	3,60	---	---	0,64
9203	---	0,41	0,51	---	---	---	---	---	---	2,80	---	---	0,61

PARAMETROS UTILIZADOS EN LOS DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

Muestra	ID	B	A	Q	F	P
9200	81,08	46,59	51,70	191,39	317,03	-42,59
9201	84,72	36,71	65,51	192,87	325,42	-20,36
9202	89,23	31,57	61,68	207,01	316,41	-15,20
9203	82,32	53,94	46,54	198,94	302,12	-42,31

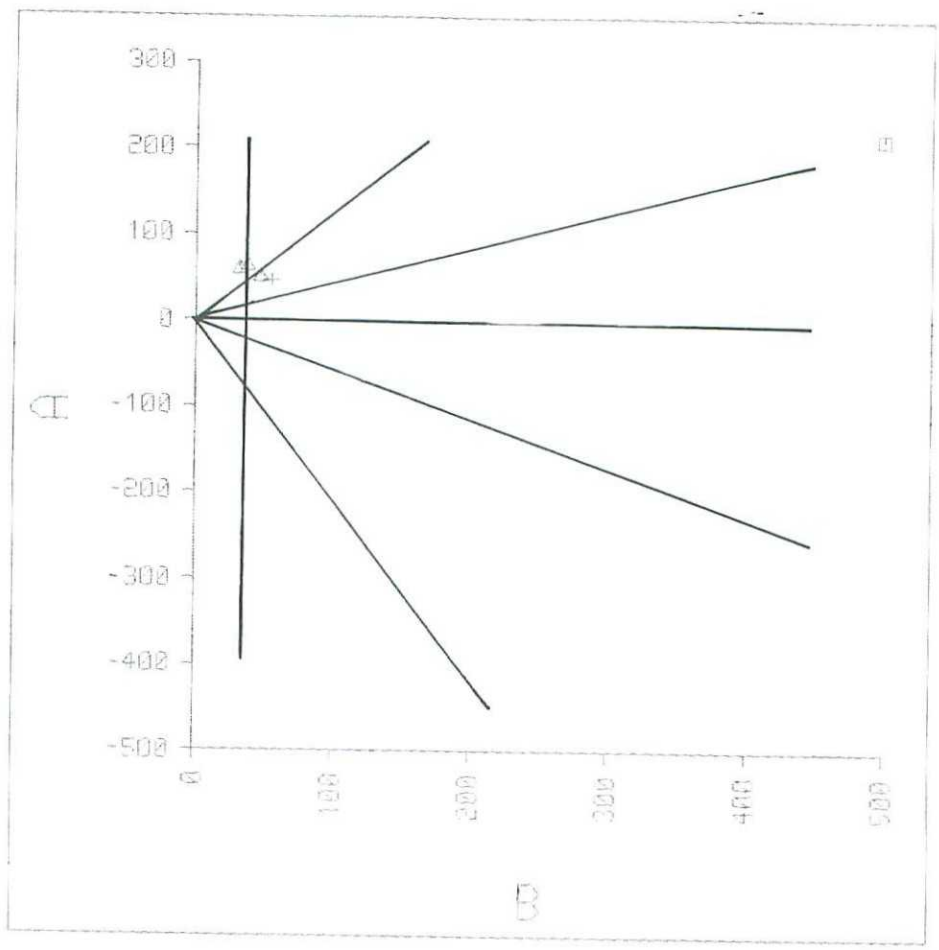


LEYENDA

- ☐ Monzogranito
- ▲ Granodiorita

Figura **4.6.1.**

MACIZO DE SIERRA BERMEJA



LEYENDA

△ Monzogranito

\+ Granodiorita

Figura **4.6.2.** Diagrama de DEBON-LE FORT

MACIZO DE SIERRA BERMEJA

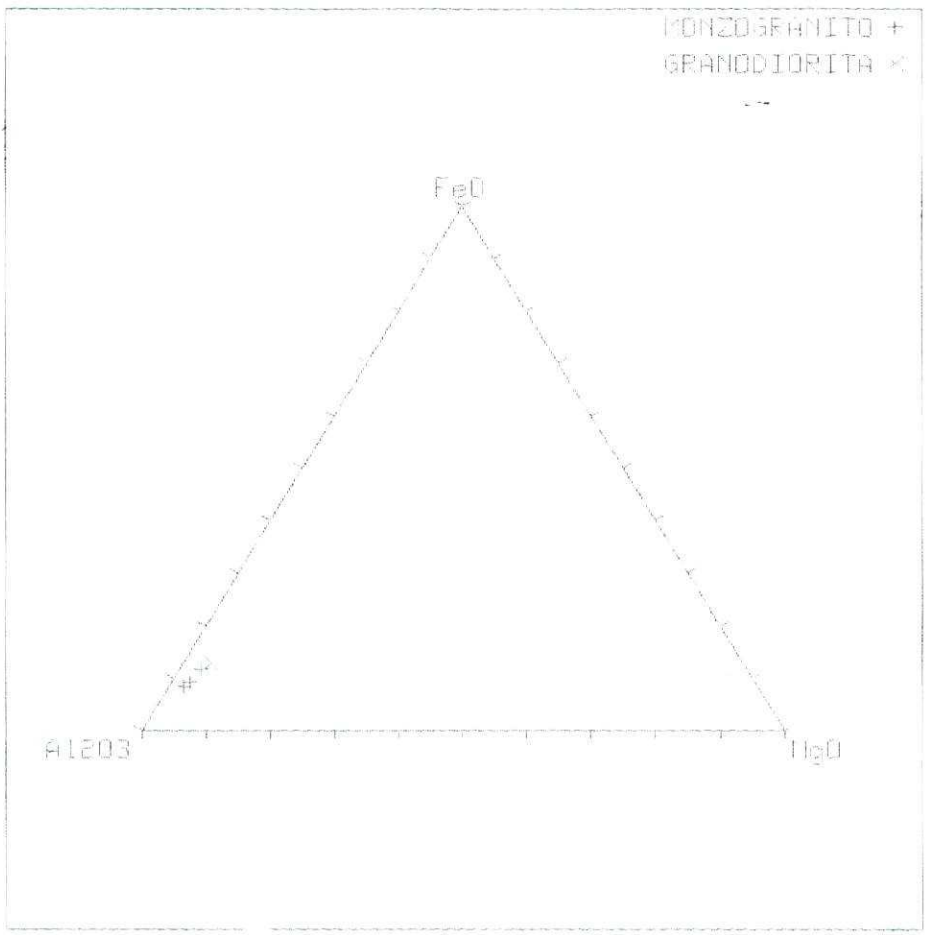


Figura 4.6.3. Diagrama AFM

4.7. COMPLEJO DE MERIDA

COMPLEJO DE MERIDA						
MUESTRA	COORD-X	COORD-Y	PETROLOGIA	UNIDAD	P. PRECOZ	P.TARDIO
9240	720243	4312681	LEUCOGRANITO DE DOS MICAS	12		X
9317	722687	4313877	GRANITO S.S.	13		X
9322	722261	4317539	GRANITO-MONZOGRANITO PORFIDICO	12		X
9319	724617	4317539	GRANITO S.S.	12		X
9318	726292	4316125	GRANITO PORFIDICO	12		X
9249	725471	4313050	APLITA-LEUCOGRANITO	14		X
9321	728154	4315195	GRANITO S.S.	13		X
9215	727863	4317405	LEUCOGRANITO DE GRANO GRUESO	15		X
9314	729068	4319042	LEUCOGRANITO CON FELDESPATO ALCALINO	6		X
9238	729284	4316887	LEUCOGRANITO APLITICO	14		X
9239	732577	4318266	CUARZOLATITA	8		X
9228	734410	4319621	GRANITO-GRANODIORITA ALBITIZADO	18		X
9320	735443	4318639	ORTOANFIBOLITA CON PIROXENO	9	X	
9230	735976	4317924	LEUCOGRANITO BRECHIFICADO	10	X	
9299	731128	4307761	LEUCOGRANITO MILONITIZADO	17		X
9316	732097	4308358	GNEIS GRANITICO MILONITIZADO	17		X
9312	731728	4306045	LEUCOGRANITO	19		X
9270	736290	4303836	GNEIS GRANITICO ANFIBOLICO	20	X	
9260	737070	4305131	MILONITA GRANODIORITICA	10	X	
9252	738356	4306975	DIQUE DE PORFIDO GRANITICO	5		X
9313	741064	4311788	GNEIS GRANITICO MILONITIZADO	10	X	
9315	741565	4312168	GNEIS GRANITICO MILONITIZADO	10	X	
9296	739465	4312990	GNEIS GRANITICO CON MOSCOVITA	11	X	
9234	739443	4315524	GNEIS TONALITICO	10	X	

Se han tomado un total de 24 muestras de rocas ígneas integradas en el Complejo de Mérida.

En el tratamiento geoquímico se ha utilizado, siempre que ha sido posible, el mayor número de análisis, con objeto de obtener la máxima información; no obstante, en algunos diagramas ha sido necesario eliminar algunas muestras para evitar distorsiones en los resultados.

Es preciso tener presente las heterogeneidades y distintas historias geológicas de las unidades analizadas; así, no hay que olvidar lo que supone establecer comparaciones entre muestras atribuibles a una "suite" granítica con otras pertenecientes a unidades que por procesos de metamorfismo, hayan sufrido reorganizaciones importantes a nivel químico.

En el cuadro introductorio se reflejan las muestras analizadas con la unidad cartográfica a la que pertenecen, así como el tipo de plutonismo al que se han asignado. Siguiendo las ideas de GONZALO, J.C. (1987) se distingue entre un plutonismo precoz donde se integran rocas ígneas prehercínicas, (gneises anfibólico miloníticos, ortoanfibolitos y ortoneises ácidos-intermedios) y rocas ígneas hercínicas o plutonismo tardío, correspondiente a lo que se ha denominado como Batolito de Mérida. Según revela la petrografía algunas de las muestras atribuibles al plutonismo hercínico están intensamente deformadas.

Geoquímicamente el plutonismo hercínico se caracteriza por ser una serie formada por granitoides monzoníticos de carácter calcoalcalino. Las rocas ígneas prehercínicas son de carácter básico a intermedio atribuibles a una serie appimnítica.

El listado de resultados analíticos para estas muestras se recoge en el anexo 4.7.1. Los contenidos de elementos mayores, menores y traza son bien distintos en cada grupo de rocas.

El total de las muestras cogidas corresponden a rocas ácidas excepto la 9320 que es una roca básica y la 9270 intermedia; ambas destacan de los valores medios de SiO_2 para el Complejo, en torno al 70%.

Los contenidos de Al_2O_3 no discriminan entre los distintos grupos, siendo sus valores relativamente altos pero homogéneos dentro del intervalo -12-15 %; tan sólo la ortoanfibolita (9320) tiene unos contenidos elevados próximos al 20%.

Se da un aumento de FeO y MgO en las rocas más básicas unido a valores también altos de CaO. Existe pues cierta correlación negativa de estos elementos respecto a la sílice.

Los valores de Na_2O no presentan grandes variaciones, excepto en el caso de los leucogranitos; en cambio el K_2O presenta un incremento generalizado en las rocas de la serie granítica y sobre todo en aquellas más evolucionadas.

El resto de los elementos o no están presentes en estas rocas, como es el caso de Ag, Mo y Bi, o no discriminan entre ellos, como ocurre con MnO, TiO_2, P_2O_5, entre los óxidos y B, Pb.

Se observa un incremento de elementos evolucionados en las rocas de la serie granítica asociables al plutonismo hercínico o tardío; en ellas, aumentan de forma generalizada Nb, Rb, Li, Y, Zr y sobre todo Ta, con unos valores de hasta el 7% en algunos casos. El plutonismo prehercínico, en comparación con el tardío presenta un cierto incremento en Sr.

Las concentraciones más elevadas de Ba distinguen a los gneises del resto de las rocas analizadas.

En los datos sobre la composición virtual que aporta la norma C.I.P.W. (anexo 4.7.2), se marcan, de una forma más evidente y comprensible, las diferencias entre los grupos de rocas analizados. Queda expresada de forma clara la diferencia que la muestra 9320 (ortoanfibolita) presenta con respecto al resto; es la única donde no existe cuarzo libre llegándose a formar olivino.

La presencia de corindón normativo en el resto de las muestras confirma su carácter alumínico.

La cantidad de cuarzo libre es ligeramente superior en las rocas de la "suite" granítica, atribuibles a la serie hercínica, estando entre el 35 y 40%, frente a valores más próximos al 30% en los gneises. En estos granitos la relación albita/ortosa es inferior a 1 y la anortita no supera el 5%. El carácter leucocrático de varias muestras de estos granitos, hace que los índices de diferenciación superen el 85% en relación directa a la formación de minerales leucocráticos.

Como era de esperar, en los diagramas de Harker (Figura 4.7.1) las dos muestras más diferenciables geoquímicamente, es decir la roca básica (9320) y la intermedia (9270) quedan claramente separadas del conjunto. Por el contrario, el estrecho rango de variación de la sílice no permite diferenciar de forma clara la tendencia de cada una de las series de plutonismo definidas; sin embargo Na_2O y K_2O, sí que dividen claramente las dos poblaciones. Las rocas ígneas hercínicas (plutonismo tardío) presentan un comportamiento inverso de los álcalis con respecto a los gneises. En las rocas graníticas la relación Na/K es siempre baja, lo que unido a su tendencia alumínica, le confiere un carácter potásico a este plutonismo hercínico.

A pesar de la poca dispersión de los datos, parece existir un cierto descenso de Al_2O_3, MgO, CaO, Na_2O y TiO_2 relacionado con la diferenciación. Los valores relativamente bajos de CaO podrían estar representados por la evolución hacia términos más alcalinos (granitos de dos micas o facies de borde más aplíticas) de los granitos monzoníticos calcoalcalinos.

La proyección de las distintas muestras en el diagrama de Debón y Le Fort, figura 4.7.2., indica que excepto la muestra 9.320, el resto refleja un quimismo alumínico tanto

La proyección de las distintas muestras en el diagrama de Debón y Le Fort, figura 4.7.2, indica que excepto la muestra 9320, el resto refleja un quimismo alumínico tanto para las rocas prehercínicas como para el plutonismo tardío. Aunque se desvirtúe el diagrama, en la figura 4.7.2.1, se incluye una ampliación de los intervalos de manera que se puedan visualizar de forma clara las tendencias.

Los ortoneises precoces y los granitoides tardíos se proyectan en la misma zona del sector I, granitos de 2 micas, con predominio moscovítico, leucocráticos y de tendencia alumínica clara.

Según los autores de este gráfico, el carácter tardi-orogénico de los granitoides tardíos se manifiesta en su trend verticalizado.

Además, en la figura 4.7.2.1, queda reflejado de forma gráfica el hecho de que en algunas muestras de granitos hercínicos, se incremente el carácter leucocrático a favor de una composición química correspondiente a granitos con un alto índice de diferenciación.

La roca básica 9320, se podría catalogar como de naturaleza gabroidea, mientras que la intermedia (9270) presenta contenidos en los distintos parámetros propios de cuarzodioritas con alto contenido alumínico. Se integrarían en una asociación cafémica calcoalcalina.

En el Diagrama AFM (Figura 4.7.3) la falta de muestras intermedias entre las rocas básicas e intermedias con el resto, no permite establecer evoluciones comunes o separadas.

Las primeras pertenecerían a una serie calcoalcalina (appimnitas).

Los granitoides precoces y tardíos se proyectan en el extremo alcalino del diagrama, muy próximos al lado Al_2O_3 FeO reflejando el escaso contenido en MgO.

ANEXO 4.7.1

COMPLEJO DE MERIDA

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5
9215	73.36	13,82	0,00	1,22	0,33	0,69	2,59	4,54	0,02	0,04	0,23
9228	74,76	12,67	0,00	1,82	0,24	0,43	2,76	4,47	0,05	0,11	0,11
9230	75,13	11,56	0,00	1,46	0,08	0,38	2,75	3,94	0,02	0,16	0,04
9234	74,76	14,04	0,00	0,96	0,32	1,64	4,58	0,92	0,01	0,05	0,09
9238	76,46	12,32	0,00	1,23	0,11	0,26	2,36	4,68	0,01	0,02	0,09
9239	70,60	14,20	0,00	2,11	0,34	0,41	2,37	4,93	0,05	0,06	0,19
9240	74,72	13,53	0,00	1,34	0,22	0,40	2,93	4,35	0,03	0,04	0,09
9249	75,76	12,50	0,00	0,95	0,14	0,35	2,50	4,52	0,03	0,03	0,06
9252	70,25	13,78	0,00	2,96	0,50	1,16	2,45	4,65	0,03	0,04	0,17
9260	72,90	13,98	0,00	1,23	0,15	1,52	3,55	3,08	0,00	0,08	0,03
9270	66,05	15,70	0,00	3,59	1,77	2,77	3,64	1,99	0,09	0,27	0,12
9296	72,10	14,35	0,00	1,33	0,39	1,72	3,59	2,00	0,04	0,10	0,04
9299	75,00	13,78	0,00	1,16	0,38	0,56	4,02	2,67	0,02	0,04	0,05
9312	74,23	13,07	0,00	0,67	0,11	0,14	3,17	4,29	0,06	0.05	0,00
9313	73,92	14,73	0,00	1,24	0,25	2,19	3,63	2,17	0,04	0,08	0,05
9314	74,28	13,56	0,00	1,11	0,21	0,37	2,70	4,74	0,02	0,03	0,21
9315	75,76	13,45	0,00	0,71	0,12	0,58	4,17	2,69	0,01	0,01	0,08
9316	75,38	14,45	0,00	1,34	0,33	0,30	3,37	2,90	0,01	0,06	0,04
9317	72,63	14,79	0,00	1,40	0,28	0,56	2,70	4,70	0,03	0,13	0,14
9318	73,40	13,83	0,00	1,78	0,19	0,77	2,90	4,55	0,04	0,15	0,10
9319	72,70	13,58	0,00	1,93	0,28	0,74	2,53	4,81	0,03	0,16	0,16
9320	48,54	19,76	0,00	8,01	4,52	10,78	2,49	0,43	0,11	0,73	0,16
9321	72,84	13,81	0,00	1,80	0,25	0,80	2,80	4,60	0,03	0,12	0,16
9322	72,22	14,39	0,00	2,18	0,27	0,88	2,75	4,87	0,04	0,23	0,16

Muestra	H2O	Li	Be	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Sn
9215	0,59	81,00	3,00	15,00	2,50	5,00	7,00	41,00	420,00	42,00	10,00	116,00	15,00
9228	0,38	134,00	7,00	5,00	2,50	2,50	7,00	38,00	480,00	29,00	30,00	182,00	16,00
9230	0,65	13,00	0,50	10,00	2,50	2,50	11,00	31,00	110,00	78,00	48,00	390,00	5,00
9234	0,90	21,00	0,50	11,00	2,50	2,50	7,00	7,00	23,00	428,00	8,00	110,00	2,50
9238	0,83	27,00	3,00	5,00	2,50	2,50	8,00	29,00	470,00	21,00	19,00	114,00	8,00
9239	1,26	69,00	2,00	13,00	2,50	2,50	35,00	110,00	530,00	73,00	17,00	150,00	32,00
9240	0,36	131,00	5,00	12,00	2,50	2,50	6,00	38,00	570,00	34,00	12,00	132,00	21,00
9249	0,69	167,00	5,00	5,00	2,50	2,50	9,00	42,00	610,00	29,00	10,00	98,00	21,00
9252	2,66	31,00	3,00	12,00	2,50	6,00	9,00	48,00	290,00	50,00	22,00	266,00	8,00
9260	1,21	11,00	1,00	5,00	2,50	2,50	17,00	16,00	70,00	230,00	14,00	102,00	2,50
9270	2,06	26,00	1,00	19,00	5,00	8,00	10,00	42,00	70,00	378,00	10,00	143,00	6,00
9296	1,18	18,00	0,50	5,00	2,50	2,50	6,00	30,00	60,00	346,00	2,50	110,00	6,00
9299	0,78	176,00	2,00	13,00	2,50	5,00	13,00	34,00	260,00	195,00	2,50	80,00	7,00
9312	0,58	524,00	3,00	14,00	2,50	2,50	26,00	100,00	1310,00	9,00	33,00	83,00	30,00
9313	0,67	15,00	1,00	12,00	2,50	2,50	7,00	29,00	75,00	344,00	6,00	135,00	5,00
9314	0,57	92,00	4,00	13,00	2,50	2,50	5,00	28,00	450,00	28,00	7,00	68,00	16,00
9315	0,40	14,00	0,50	5,00	2,50	2,50	6,00	11,00	72,00	168,00	5,00	18,00	2,50
9316	1,21	18,00	0,50	5,00	2,50	2,50	8,00	32,00	100,00	154,00	2,50	94,00	6,00
9317	0,85	163,00	4,00	5,00	2,50	2,50	6,00	48,00	550,00	63,00	10,00	160,00	20,00
9318	0,47	100,00	4,00	5,00	2,50	2,50	6,00	42,00	420,00	36,00	21,00	212,00	15,00
9319	0,01	94,00	5,00	5,00	2,50	2,50	7,00	47,00	360,00	42,00	21,00	210,00	10,00
9320	0,01	26,00	3,00	33,00	19,00	13,00	11,00	41,00	10,00	667,00	24,00	100,00	15,00
9321	0,01	113,00	5,00	5,00	2,50	2,50	9,00	47,00	510,00	39,00	18,00	186,00	21,00
9322	0,01	120,00	5,00	5,00	2,50	2,50	7,00	51,00	420,00	51,00	27,00	226,00	21,00

COMPLEJO DE MERIDA (continuación)

Muestra	Ba	As	B	Pb	Nb	W	Mo	Bi	V	Ag	Cd	Ta	S
9215	125,00	27,00	23,00	63,00	9,00	16,00	1,00	1,00	9,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9228	50,00	12,00	20,00	48,00	12,00	8,00	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	2,50	50,00
9230	1000,00	5,00	10,00	30,00	9,00	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	2,50	50,00
9234	592,00	44,00	19,00	36,00	2,50	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	7,00	50,00
9238	50,00	19,00	13,00	43,00	2,50	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	6,00	50,00
9239	277,00	126,00	26,00	50,00	8,00	22,00	1,00	1,00	14,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9240	50,00	14,00	21,00	51,00	11,00	9,00	1,00	1,00	4,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9249	50,00	57,00	19,00	51,00	13,00	15,00	1,00	1,00	4,00	0,50	1,00	7,00	50,00
9252	451,00	10,00	24,00	46,00	6,00	7,00	1,00	1,00	24,00	0,50	2,00	2,50	50,00
9260	1300,00	5,00	26,00	37,00	9,00	2,50	1,00	1,00	5,00	0,50	1,00	6,00	350,00
9270	1200,00	5,00	32,00	42,00	10,00	7,00	1,00	1,00	34,00	0,50	2,00	2,50	120,00
9296	1400,00	5,00	22,00	41,00	8,00	2,50	1,00	1,00	3,00	0,50	1,00	6,00	50,00
9299	765,00	25,00	17,00	43,00	6,00	6,00	1,00	1,00	5,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9312	50,00	42,00	15,00	69,00	25,00	12,00	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	6,00	50,00
9313	1000,00	5,00	19,00	42,00	10,00	2,50	1,00	1,00	3,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9314	50,00	17,00	22,00	47,00	9,00	5,00	1,00	1,00	5,00	0,50	0,50	6,00	50,00
9315	593,00	5,00	19,00	37,00	7,00	2,50	1,00	1,00	3,00	0,50	1,00	6,00	50,00
9316	1300,00	28,00	25,00	40,00	8,00	2,50	1,00	1,00	4,00	0,50	1,00	6,00	50,00
9317	211,00	20,00	24,00	53,00	13,00	2,50	1,00	1,00	7,00	0,50	1,00	7,00	50,00
9318	50,00	16,00	20,00	50,00	15,00	2,50	1,00	1,00	6,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9319	102,00	12,00	19,00	48,00	15,00	2,50	1,00	1,00	7,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9320	2400,00	5,00	29,00	45,00	26,00	12,00	1,00	1,00	143,00	0,50	1,00	2,50	50,00
9321	50,00	57,00	23,00	51,00	13,00	2,50	1,00	1,00	7,00	0,50	1,00	6,00	50,00
9322	167,00	17,00	20,00	48,00	19,00	2,50	1,00	1,00	9,00	0,50	1,00	7,00	50,00

Muestra	Ce	F	La	Total	Hoja
9215	37,00	0,08	16,00	97,57	777
9228	48,00	0,16	20,00	98,00	777
9230	119,00	0,03	80,00	96,33	777
9234	35,00	0,03	20,00	98,39	777
9238	42,00	0,02	30,00	98,51	777
9239	73,00	0,12	30,00	96,75	777
9240	25,00	0,15	10,00	98,16	777
9249	26,00	0,18	12,00	97,64	777
9252	122,00	0,17	58,00	98,98	777
9260	57,00	0,03	17,00	97,87	777
9270	47,00	0,06	28,00	98,45	777
9296	42,00	0,17	15,00	96,99	777
9299	33,00	0,04	10,00	98,59	777
9312	28,00	0,20	10,00	96.05	777
9313	22,00	0,03	15,00	99,12	777
9314	11,00	0,07	5,00	97,92	777
9315	5,00	0,02	5,00	98,06	777
9316	27,00	0,02	13,00	99,55	777
9317	47,00	0,05	21,00	98,37	777
9318	66,00	0,06	20,00	98,38	777
9319	65,00	0,06	19,00	97,14	777
9320	24,00	0,06	18,00	96,43	777
9321	68,00	0,05	30,00	97,42	777
9322	80,00	0,07	34,00	98,24	777

ANEXO 4.7.2

COMPLEJO DE MERIDA NORMA MINERALOGICA CIPW

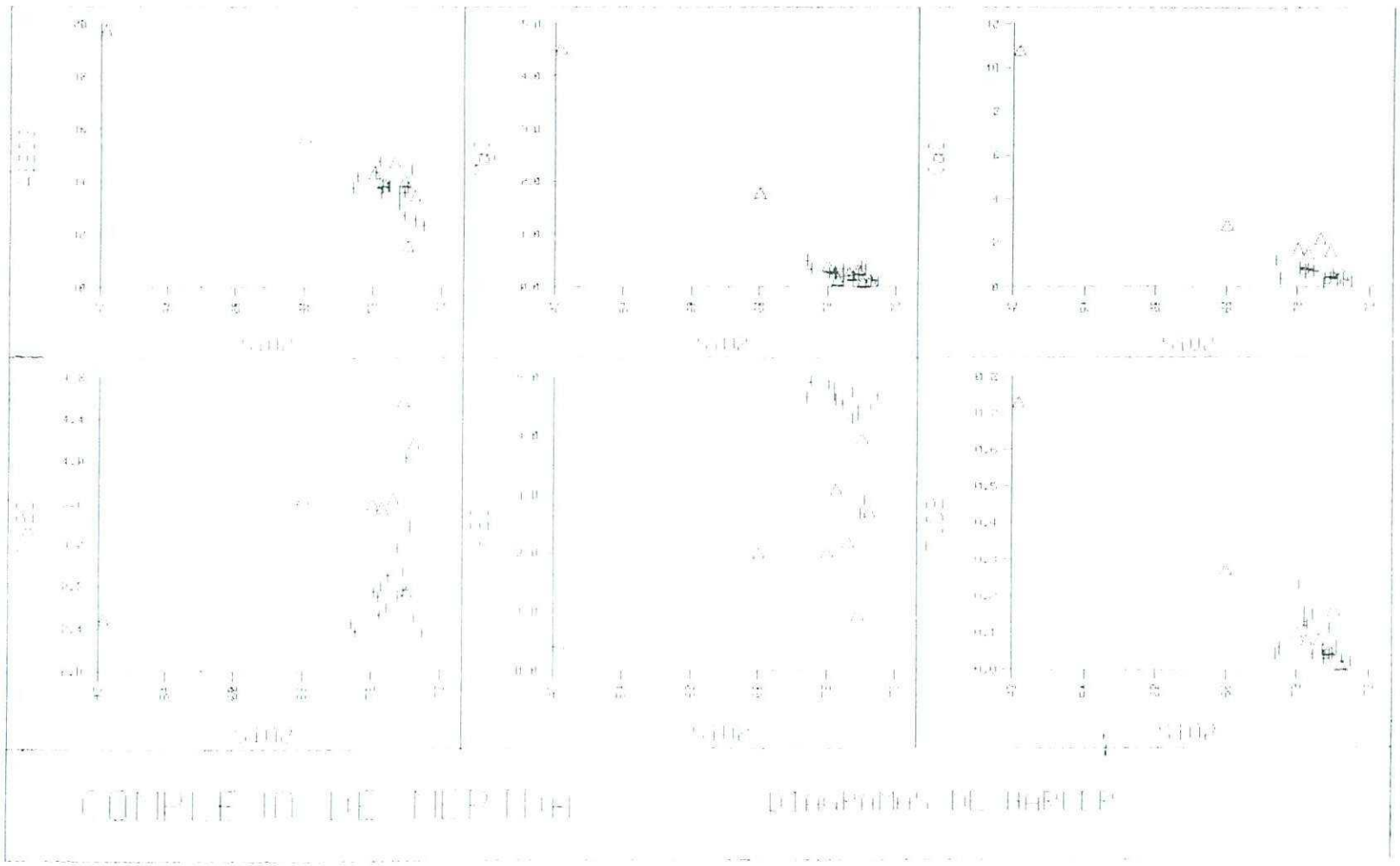
Muestra	Cuarzo	Albita	Anortita	Ortosa	Nefelina	Leucita	Noseana	Sil,Calc	Olivino	Diopsido	Hiperste
9215	38,52	21,91	2,07	26,83	---	---	---	---	---	---	3,03
9228	39,12	23,35	1,49	26,41	---	---	---	---	---	---	3,85
9230	42,10	23,27	1,65	23,28	---	---	---	---	---	---	2,65
9234	40,06	38,75	7,61	5,44	---	---	---	---	---	---	2,50
9238	43,31	19,97	0,76	27,65	---	---	---	---	---	---	2,52
9239	35,28	20,05	0,92	29,13	---	---	---	---	---	---	4,72
9240	38,96	24,79	1,46	25,70	---	---	---	---	---	---	3,00
9249	42,31	21,15	1,38	26,71	---	---	---	---	---	---	2,10
9252	32,93	20,73	4,75	27,48	---	---	---	---	---	---	6,67
9260	36,09	30,03	7,36	18,20	---	---	---	---	---	---	2,50
9270	26,12	30,80	13,04	11,76	---	---	---	---	---	---	10,72
9296	38,33	30,37	8,30	11,82	---	---	---	---	---	---	3,32
9299	38,80	34,01	2,48	15,78	---	---	---	---	---	---	3,05
9312	38,33	26,82	0,69	25,35	---	---	---	---	---	---	1,53
9313	38,55	30,71	10,57	12,82	---	---	---	---	---	---	2,84
9314	38,94	22,84	0,60	28,01	---	---	---	---	---	---	2,55
9315	39,39	35,28	2,41	15,90	---	---	---	---	---	---	1,60
9316	42,56	28,51	1,25	17,14	---	---	---	---	---	---	3,20
9317	36,58	22,84	1,95	27,77	---	---	---	---	---	---	3,11
9318	36,03	24,54	3,23	26,89	---	---	---	---	---	---	3,57
9319	36,46	21,41	2,73	28,42	---	---	---	---	---	---	4,03
9320	---	---	41,48	---	11,41	---	---	0,84	0,83	3,38	---
9321	35,83	23,69	3,03	27,18	---	---	---	---	---	---	3,79
9322	34,02	23,27	3,42	28,78	---	---	---	---	---	---	4,37

Muestra	Egirina	Apatito	Ilmenita	Magnetit	Hematite	Esfena	Perowski	Rutilo	Cromita	Corindon	Calcita	Wollanst	FEMG
9215	---	0,49	0,08	---	---	---	---	---	---	3,89	---	---	0,67
9228	---	0,24	0,21	---	---	---	---	---	---	2,75	---	---	0,81
9230	---	0,09	0,30	---	---	---	---	---	---	2,17	---	---	0,90
9234	---	0,19	0,09	---	---	---	---	---	---	2,72	---	---	0,62
9238	---	0,19	0,04	---	---	---	---	---	---	3,10	---	---	0,86
9239	---	0,41	0,11	---	---	---	---	---	---	4,63	---	---	0,78
9240	---	0,19	0,08	---	---	---	---	---	---	3,47	---	---	0,77
9249	---	0,13	0,06	---	---	---	---	---	---	2,99	---	---	0,79
9252	---	0,36	0,08	---	---	---	---	---	---	2,98	---	---	0,77
9260	---	0,06	0,15	---	---	---	---	---	---	2,11	---	---	0,81
9270	---	0,26	0,51	---	---	---	---	---	---	2,78	---	---	0,52
9296	---	0,09	0,19	---	---	---	---	---	---	3,24	---	---	0,65
9299	---	0,11	0,08	---	---	---	---	---	---	3,37	---	---	0,63
9312	---	---	0,09	---	---	---	---	---	---	2,96	---	---	0,78
9313	---	0,11	0,15	---	---	---	---	---	---	2,54	---	---	0,73
9314	---	0,45	0,06	---	---	---	---	---	---	3,77	---	---	0,75
9315	---	0,17	0,02	---	---	---	---	---	---	2,80	---	---	0,77
9316	---	0,09	0,11	---	---	---	---	---	---	5,31	---	---	0,69
9317	---	0,30	0,25	---	---	---	---	---	---	4,55	---	---	0,72
9318	---	0,21	0,28	---	---	---	---	---	---	2,95	---	---	0,83
9319	---	0,34	0,30	---	---	---	---	---	---	3,21	---	---	0,78
9320	---	0,34	1,39	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,48
9321	---	0,34	0,23	---	---	---	---	---	---	3,12	---	---	0,79
9322	---	0,34	0,44	---	---	---	---	---	---	3,34	---	---	0,81

ANEXO 4.7.2

PARAMETROS UTILIZADOS EN LOS DIAGRAMAS GEOQUIMICOS
(CONTINUACION)

Muestra	ID	B	A	Q	F	P
9215	87,26	25,70	66,19	219,20	310,11	0,73
9228	88,88	32,66	48,94	226,08	296,27	-1,60
9230	88,65	24,28	40,56	240,33	290,39	-11,67
9234	84,25	21,96	49,41	228,49	304,55	-157,45
9238	90,93	20,09	56,58	245,98	288,93	18,80
9239	84,46	38,56	82,44	206,00	310,44	21,12
9240	89,45	24,61	63,94	223,28	307,11	-9,11
9249	90,17	17,07	55,78	239,91	298,02	9,28
9252	81,14	54,12	50,80	198,50	302,38	-0,81
9260	84,32	21,84	39,78	206,86	326,31	-76,13
9270	68,67	97,49	49,15	174,21	283,30	-124,54
9296	80,52	29,48	61,58	221,72	303,80	-103,97
9299	88,59	26,11	63,71	223,51	305,37	-82,87
9312	91,23	637,06	57,74	217,19	-299,24	-13,48
9312	90,50	12,68	57,74	217,19	325,13	-13,48
9313	82,08	24,48	47,34	221,33	309,20	-110,03
9314	89,79	21,04	64,72	220,31	313,64	7,15
9315	90,57	12,99	51,26	222,23	319,78	-87,64
9316	88,21	27,61	102,21	244,79	282,59	-52,36
9317	87,19	28,07	82,90	209,74	317,19	2,90
9318	87,45	31,35	53,32	208,25	315,39	-10,49
9319	86,29	35,81	55,89	211,13	308,06	7,51
9320	11,41	233,39	-87,02	51,86	269,74	-263,67
9321	86,70	32,75	54,02	206,95	315,30	-6,74
9322	86,06	39,91	58,40	198,42	316,67	-0,81



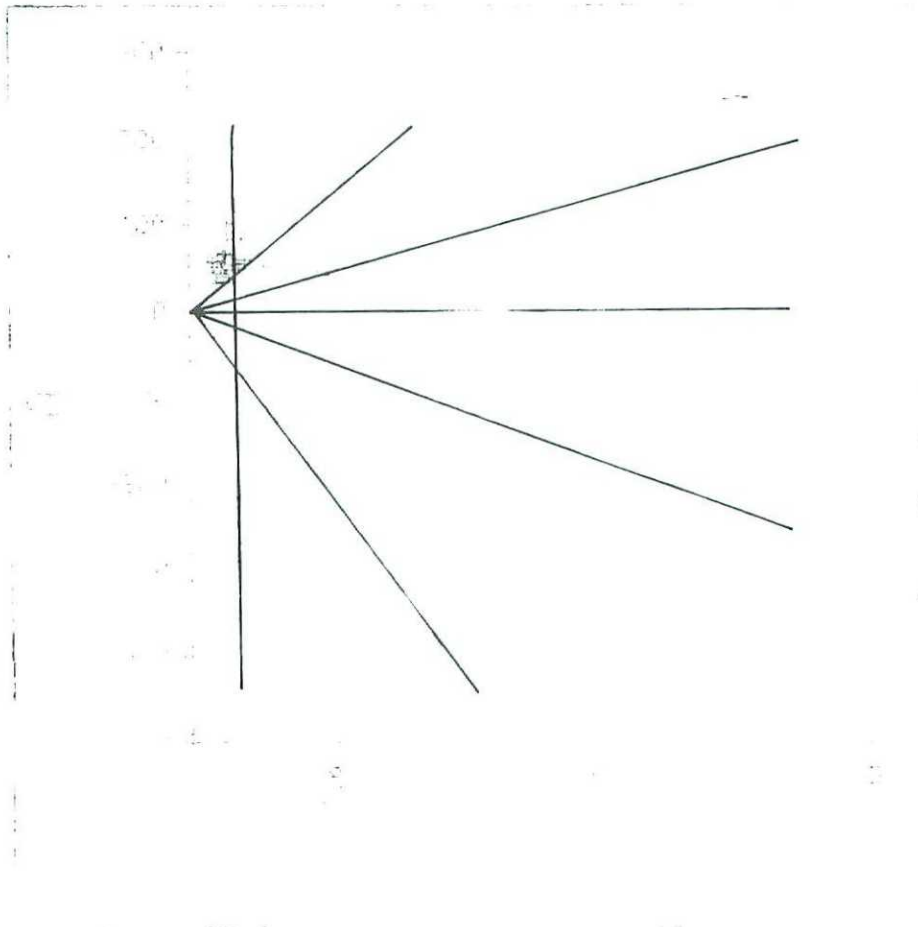
LEYENDA

Δ Plutonismo precoz

+ Plutonismo tardío

Figura 4.7.1

COMPLEJO DE MERIDA



LEYENDA

Δ Plutonismo precoz

+ Plutonismo tardío

Figura 4.7.2 Diagrama de DEBON-LE FORT

COMPLEJO DE MERIDA



LEYENDA

+ Plutonismo precoz

▲ Plutonismo tardío

Figura **4.7.2.1** Diagrama de DEBON-LE FORT

COMPLEJO DE MERIDA

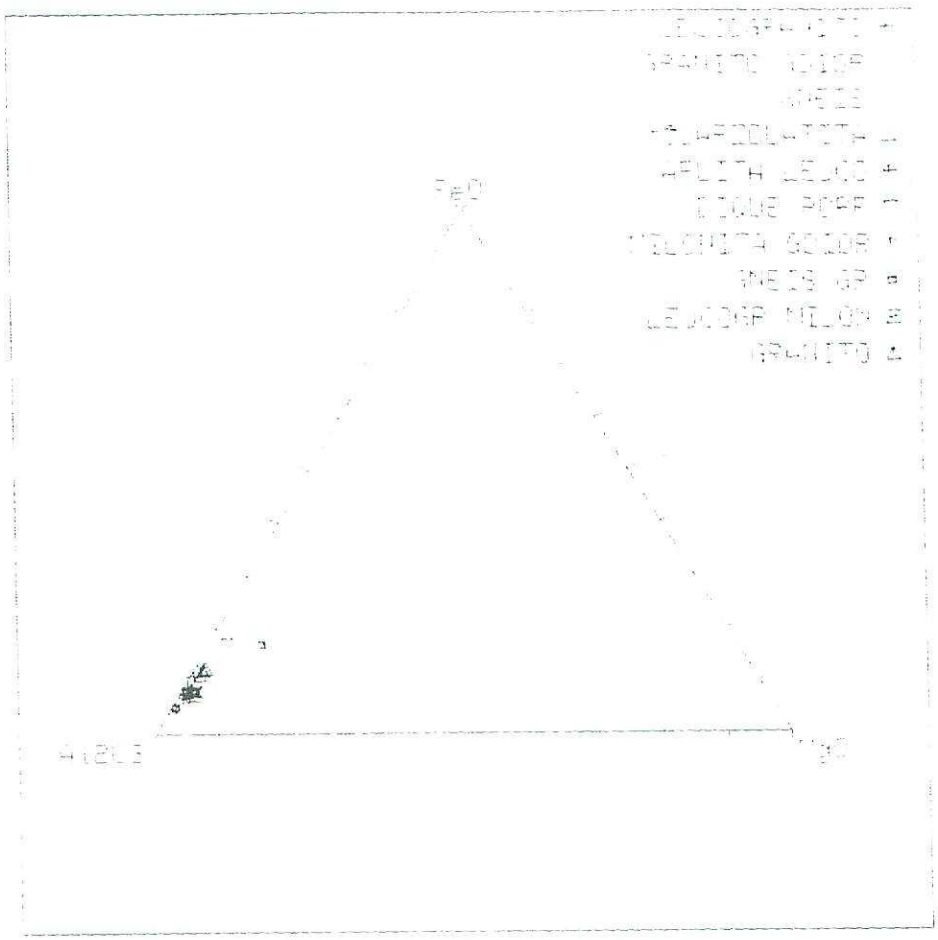


Figura 4.7.3. Diagrama AFM

4.8. HOJA DE LA CARDENCHOSA:
GRANITO DE LA CARDENCHOSA

MACIZO DE CARDENCHOSA			
MUESTRA	COORD-X	COORD-Y	PETROLOGIA
9078	302725	4222200	ANDESITAS Y TRAQUIANDESITAS PORFIDICAS
9080	304000	4222600	ANDESITAS Y TRAQUIANDESITAS PORFIDICAS
9083	302750	4220475	ANDESITAS Y TRAQUIANDESITAS PORFIDICAS
9085	300600	4222200	ANDESITAS Y TRAQUIANDESITAS PORFIDICAS
9079	304500	4222000	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9081	304500	4221750	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9082	304325	4221125	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9084	304250	4220250	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9054	304900	4222500	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9093	303475	4224250	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9056	305700	4222100	RIOLITAS Y TOBAS RIOLITICAS
9089	306250	4221500	RIOLITAS Y TOBAS RIOLITICAS
9091	305225	4223200	RIOLITAS Y TOBAS RIOLITICAS
9092	305200	4222875	RIOLITAS Y TOBAS RIOLITICAS
9088	305950	4222600	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9090	305925	4222800	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9094	302625	4223875	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9095	302125	4224500	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9096	303000	4224750	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9097	304125	4225200	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9670	293900	4223200	GRANITO DE DOS MICAS
9676	291400	4222600	GRANITO DE DOS MICAS
9682	292100	4221200	GRANITO DE DOS MICAS
9712	293600	4216000	GRANITO DE DOS MICAS
9718	297300	4215500	GRANITO DE DOS MICAS
9683	291850	4220450	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9686	292050	4219500	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9700	291850	4218800	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9702	292100	4218800	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9706	293200	4216600	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9709	293650	4216300	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9720	299150	4216400	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9722	298350	4215900	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9673	292700	4223300	LEUCOGRANITOS ALBITICOS

En la hoja de La Cardenchosa se han analizado un total de 34 muestras. La diversidad petrológico-geoquímica de los materiales integrantes de esta hoja, hace que el estudio geoquímico se haya dividido en dos bloques; por una parte se recoge el estudio de los materiales graníticos pertenecientes al stock de La Cardenchosa y en el capítulo siguiente, se incluye un estudio de los pertenecientes al Complejo Volcánico de Erillas.

En total, el número de muestras tomadas sobre material granítico, asciende a 14, como figuran en el cuadro introductorio, de las que cinco, corresponden al granito de dos micas (facies mayoritaria) y el resto a facies leucograníticas.

A grandes rasgos el stock de La Cardenchosa, con una forma groseramente elíptica, está formado por un granito de dos micas, porfídico, de color rosado característico. Presenta una facies marginal, claramente diferenciable, de grano medio a fino y carácter leucocrático.

A diferencia del resto de los macizos considerados en esta memoria, los materiales de esta hoja se encuadran en un marco geológico totalmente distinto; pertenecen a lo que en la bibliografía se viene denominando como Alineación Magmática Villaviciosa de Córdoba La Coronada.

Los antecedentes bibliográficos del Granito de La Cardenchosa son escasos.

Garrote y Sánchez Carretero (1979) distinguen tres variedades petrográficas: Granito rosa, granito feldespático-alcalino y diques porfídicos, aportando algunos datos químicos sobre los dos primeros donde las diferencias más notables entre los dos grupos quedan patentes en las proporciones de SiO_2 y relaciones Na_2O/K_2O.

Delgado Quesada et.al. (1985) utilizando la proyección QAP de muestras del granito, distinguen entre granitos con feldespato alcalino de granitos s.e., con muestras próximas al campo cuarzosierítico. Enmarcan a estas rocas en el ciclo III, que definen como de rocas ácidas de naturaleza alcalina y emplazamiento superficial.

Por último SANCHEZ-CARRETERO, R. et. al. (1989) estudian ocho muestras pertenecientes al granito de La Cardenchosa, cuyas proyecciones se sitúan tanto en el campo alcalino como en el calcoalcalino, según el diagrama R_1 - R_2 de DE LA ROCHE Y LETERRIER 1973; pero quizás sea la conclusión más interesante de estos autores la adscripción de este granito al tipo S, con un quimismo peraluminoso que lo hace distinto del resto de los granitos del ciclo III, debido a una posible participación de material supracortical en su génesis.

El listado de los resultados analíticos (anexo 4.8.1.), muestra como, efectivamente, las características de las rocas de este stock son, por una parte contenidos muy elevados de SiO_2 entre el 71 y 80%, contenidos en Al_2O_3 también elevados 11 a 14% y abundancia relativa de elementos evolucionados como Li, Be, Y, Nb, V, Ta, Ce, La, con valores importantes en muestras aisladas, en contraste con un empobrecimiento en elementos de filiación básica tales como FeO y MgO.

Existe una cierta heterogeneidad en los valores de CaO, Na_2O y K_2O, que sin llegar a máximos muy representativos (2%, 3% y 5% respectivamente) no presentan entre ellos correlaciones evidentes.

De los demás elementos tan solo Zn, Sn, Ba, Pb, Ag y S, presentan desviaciones notorias de la media, en alguna muestra. Los valores no son importantes y dadas las características de los elementos citados se podría pensar en contaminaciones de posibles mineralizaciones de sulfuros próximos, e incluso en contaminación de elementos pesados en muestras en el caso del Ba.

Por último para pertenecer todas las muestras a la misma "suite" granítica, destaca la gran variabilidad de concentraciones que presentan Rb y Sr.

El cálculo de la mineralogía virtual de la norma CIPW (anexo 4.8.2.) demuestra el carácter peralumínico de estas muestras con corindón normativo.

Los valores relativamente altos de CaO y P_2O_5 permiten la formación de apatito con CaO sobrante para formar anortita; de los minerales de filiación básica tan solo son posibles la hiperstena e ilmenita, debido a la aparición, aunque con niveles bajos, de MgO, FeO y TiO_2.

Como era de esperar en unas muestras con estas características, el índice de diferenciación es muy alto entre 81 y 93, ocurriendo los máximos en leucogranitos.

A pesar del número de muestras tomadas en este granito, se podría decir que las dos facies distinguidas son claramente diferenciables geoquímicamente.

De una forma gráfica, los diagramas de Harker (figura 4.8.1.), muestran la variabilidad entre los granitos de dos micas y los leucogranitos albíticos, individualizables como dos series bien distintas que a su vez presentan un enriquecimiento en SiO_2 hacia los términos leucograníticos.

Como se puede observar en el diagrama Al_2O_3-SiO_2 existe una correlación negativa entre estos elementos. El Al_2O_3 es un elemento que disminuye en las dos series según aumenta la acidez.

MgO y TiO_2, con un comportamiento semejante, presentan correlación negativa con SiO_2 en los granitos de dos micas, como cabe esperar para elementos de filiación básica, manteniéndose en unos niveles muy constantes y con valores menores en el caso de los leucogranitos.

Análogo es el caso de CaO y Na_2O, pero en cambio los mayores contenidos aparecen ligados a las muestras de leucogranitos.

El K_2O presenta dos umbrales de variación que parecen responder a zonas locales de potasificación, la cual afectaría sobre todo a los granitos de dos micas parte de los leucogranitos, más que al quimismo propio de estas litologías.

En la figura 4.8.2. se incluye la proyección de estas muestras en el diagrama de Debon-Le Fort. Este diagrama discrimina perfectamente granitos de leucogranitos, corroborando los datos expuestos hasta ahora; ambas litologías caen dentro del dominio peraluminoso, en el campo I los leucogranitos, con solo moscovita o moscovita dominante y en el campo II los granitos de dos micas dentro de un tipo intermedio entre sucesión alumínica o alumino-cafémica.

La separación de estos dos grupos como series diferentes queda patente además en el diagrama AFM (figura 4.8.3.) destacándose el marcado carácter alumínico de las litologías aquí consideradas, pero en menor medida en los granitos de dos micas que se separan de forma evidente de los leucogranitos aunque siempre cerca del límite AF.

Con todo lo expuesto hasta ahora se puede concluir que en el stock de La Cardenchosa existen dos facies geoquímicamente bien diferenciables, ambas muy evolucionadas, con procesos de potasificación en una zona centrada fundamentalmente sobre la facies mayoritaria aunque afectando también a parte de los leucogranitos.

Tanto los granitos de dos micas como los leucogranitos albíticos representan lo que podría ser el límite de evolución de series alumínicas y alumino-cafémicas, existiendo la posibilidad de aportes de sílice de origen incierto y quizás como aporte fundamental de este estudio, se corrobora la posibilidad, ya apuntada por Sánchez Carretero et. al. (1989), donde según la interpretación de los resultados del diagrama de Debón-Le Fort, las series a las que se adscriben estas muestras son compatibles con un modelo de hibridación, tratándose de dos intrusiones diferenciables geoquímicamente.

ANEXO 4.8.1

GRANITO DE LA CARDENCHOSA

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5
9670	73,13	13,21	0,00	3,23	0,35	0,26	2,17	5,56	0,03	0,09	0,12
9676	71,38	13,60	0,00	3,42	0,40	0,30	2,30	6,00	0,03	0,07	0,13
9682	74,57	12,00	0,00	2,30	0,20	0,41	2,40	5,08	0,02	0,06	0,13
9712	77,10	11,72	0,00	0,32	0,06	0,61	2,85	4,90	0,05	0,01	0,19
9718	70,93	13,70	0,00	3,00	0,48	1,32	1,98	5,17	0,03	0,12	0,13
9683	78,10	14,00	0,00	0,09	0,07	1,52	4,00	0,85	0,05	0,03	0,13
9686	80,47	12,00	0,00	0,08	0,06	1,27	3,60	0,75	0,05	0,02	0,08
9700	78,04	11,80	0,00	0,10	0,07	0,42	2,40	4,66	0,50	0,01	0,18
9702	76,95	13,57	0,00	0,32	0,08	1,87	4,00	0,82	0,05	0,01	0,18
9706	78,27	13,50	0,00	0,09	0,10	2,15	3,55	0,80	0,05	0,02	0,01
9709	75,65	14,00	0,00	0,39	0,06	1,83	4,18	1,10	0,01	0,01	0,20
9720	78,80	13,00	0,00	0,08	0,06	1,77	3,50	0,93	0,01	0,02	0,17
9722	79,40	12,45	0,00	0,09	0,10	1,81	3,26	0,82	0,01	0,01	0,03
9673	75,98	13,20	0,00	0,46	0,06	0,68	3,23	4,66	0,01	0,01	0,18

Muestra	H2O	Li	Be	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Sn
9670	0,30	17,30	1,40	11,60	2,50	2,50	11,10	195,00	312,00	43,00	25,00	208,00	2,50
9676	1,20	23,00	2,00	10,00	2,50	2,50	13,30	23,00	278,00	65,00	25,00	276,00	2,50
9682	1,13	24,00	3,00	5,00	2,50	2,50	11,00	24,00	364,00	49,00	22,00	215,00	8,20
9712	1,68	15,20	1,12	5,00	2,50	2,50	10,20	12,00	317,00	122,00	11,00	70,00	2,50
9718	1,53	24,00	1,71	12,00	2,50	2,50	13,50	20,16	260,00	59,00	15,20	310,00	6,60
9683	1,05	24,00	3,20	5,00	2,50	2,50	8,00	12,00	70,00	342,00	9,00	96,00	2,50
9686	1,10	24,00	3,00	5,00	2,50	2,50	7,60	10,00	60,00	298,00	6,00	104,00	2,50
9700	0,69	15,00	1,00	5,00	2,50	2,50	8,70	5,45	355,00	74,00	10,00	70,00	7,40
9702	0,97	32,00	3,50	5,00	2,50	2,50	11,00	15,00	60,00	413,00	9,00	90,00	2,50
9706	0,67	23,00	2,70	5,00	2,50	2,50	9,15	6,00	50,00	462,00	2,50	83,00	2,50
9709	1,45	26,20	3,00	5,00	2,50	2,50	11,00	9,60	74,00	443,00	6,80	80,00	2,50
9720	0,61	22,60	3,08	5,00	2,50	2,50	8,70	9,54	50,00	394,30	7,40	82,00	2,50
9722	0,74	28,30	2,03	5,00	2,50	2,50	9,11	11,40	50,00	323,30	2,50	75,00	2,50
9673	0,30	25,00	1,40	10,50	2,50	2,50	11,00	18,00	195,00	222,00	10,00	90,00	2,50

ANEXO 4.8.1

GRANITO DE LA CARDENCHOSA (Continuación)

Muestra	Ba	As	B	Pb	Nb	W	Mo	Bi	V	Ag	Cd	Ta	S
9670	50,00	5,00	27,00	212,50	15,00	2,50	1,00	1,00	8,00	5,00	0,50	2,50	150,00
9676	290,00	5,00	15,00	27,00	12,00	2,50	1,00	1,00	16,00	0,50	1,00	250,00	25,00
9682	50,00	5,00	14,00	24,00	12,00	2,50	1,00	1,00	6,00	0,50	0,50	2,50	25,00
9712	103,00	5,00	10,20	16,20	13,60	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	2,50	25,00
9718	50,00	5,00	27,00	31,00	14,60	2,50	1,00	1,00	21,60	0,50	0,50	2,50	25,00
9683	50,00	5,00	41,00	20,00	19,00	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	2,50	25,00
9686	50,00	5,00	21,00	16,00	16,50	2,50	1,00	1,00	0,05	0,50	0,50	2,50	25,00
9700	50,00	5,00	15,00	15,00	14,00	2,50	1,00	1,00	0,05	0,50	0,50	2,50	25,00
9702	50,00	5,00	26,00	20,00	14,00	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	2,50	25,00
9706	50,00	5,00	20,00	17,00	16,00	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	2,50	25,00
9709	50,00	5,00	23,00	21,00	14,00	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	2,50	25,00
9720	50,00	5,00	17,60	21,00	14,00	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	2,50	25,00
9722	50,00	5,00	16,00	16,30	13,00	2,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	2,50	25,00
9673	495,00	5,00	20,00	23,00	14,00	2,50	1,00	1,00	0,05	0,50	0,50	2,50	25,00

Muestra	Ce	F	La	Total	Hoja	Zona
9670	80,00	0,05	35,00	98,50	900	1
9676	104,00	0,09	54,00	98,92	900	1
9682	58,00	0,06	38,00	98,36	900	1
9712	12,00	0,13	10,00	99,62	900	1
9718	97,00	0,02	46,00	98,47	900	1
9683	12,00	0,03	5,00	99,92	900	1
9686	10,00	0,04	5,00	99,52	900	1
9700	14,00	0,10	5,00	98,97	900	1
9702	5,00	0,05	5,00	98,87	900	1
9706	5,00	0,02	5,00	99,23	900	1
9709	5,00	0,04	5,00	98,92	900	1
9720	5,00	0,05	5,00	99,00	900	1
9722	5,00	0,03	5,00	98,75	900	1
9673	5,00	0,08	5,00	98,84	900	1

ANEXO 4.8.2

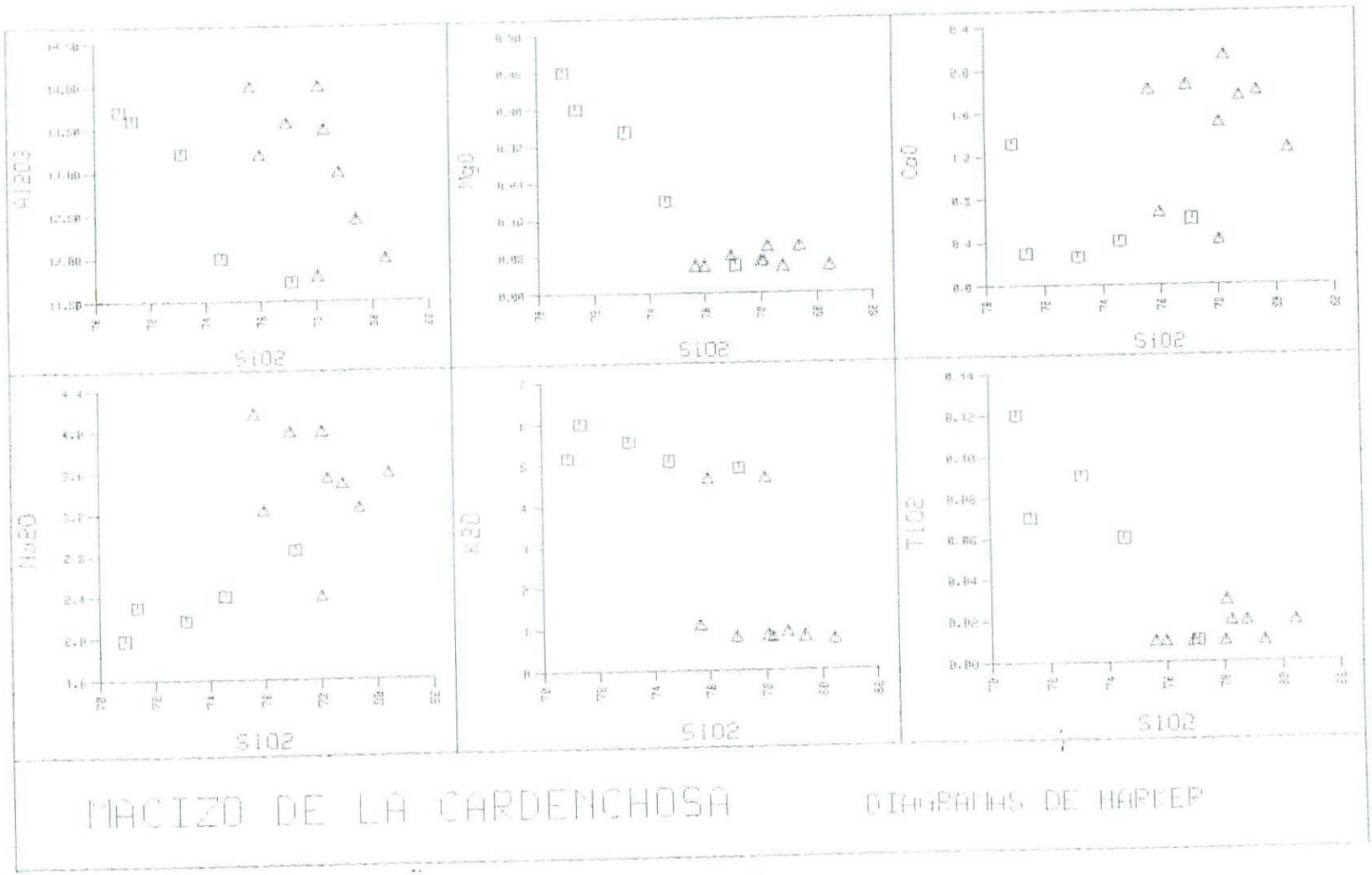
MACIZO DE LA CARDENCHOSA - NORMA MINERALOGICA CIPW

Muestra	Cuarzo	Albita	Anortit	Ortosa	Nefelin	Leucita	Noseana	Sil,Cal	Olivino	Diopsid	Hiperst
9670	35,79	18,36	0,58	32,85	------	------	------	------	------	------	6,71
9676	31,30	19,46	0,72	35,45	------	------	------	------	------	------	7,22
9682	38,42	20,31	1,27	30,02	------	------	------	------	------	------	4,66
9712	40,55	24,11	1,91	28,95	------	------	------	------	------	------	0,81
9718	33,97	16,75	5,78	30,55	------	------	------	------	------	------	6,56
9683	48,45	33,84	6,78	5,02	------	------	------	------	------	------	0,38
9686	53,96	30,46	5,83	4,43	------	------	------	------	------	------	0,36
9700	45,20	20,31	1,03	27,54	------	------	------	------	------	------	1,27
9702	46,57	33,84	8,22	4,85	------	------	------	------	------	------	0,86
9706	49,72	30,03	10,61	4,73	------	------	------	------	------	------	0,47
9709	43,30	35,36	7,90	6,50	------	------	------	------	------	------	0,87
9720	51,37	29,61	7,78	5,50	------	------	------	------	------	------	0,28
9722	53,27	27,58	8,80	4,85	------	------	------	------	------	------	0,42
9673	37,88	27,33	2,32	27,54	------	------	------	------	------	------	1,00

Muestra	Egirina	Apatito	Ilmenit	Magneti	Hematit	Esfena	Perowsk	Rutilo	Cromita	Corindon	Calcita	Wollans	FEMG
9670	------	0,26	0,17	------	------	------	------	------	------	3,41	------	------	0,84
9676	------	0,28	0,13	------	------	------	------	------	------	3,06	------	------	0,83
9682	------	0,28	0,11	------	------	------	------	------	------	2,09	------	------	0,86
9712	------	0,41	0,02	------	------	------	------	------	------	1,03	------	------	0,77
9718	------	0,28	0,23	------	------	------	------	------	------	2,73	------	------	0,77
9683	------	0,28	0,06	------	------	------	------	------	------	4,02	------	------	0,48
9686	------	0,17	0,04	------	------	------	------	------	------	3,13	------	------	0,51
9700	------	0,38	0,02	------	------	------	------	------	------	2,43	------	------	0,83
9702	------	0,38	0,02	------	------	------	------	------	------	3,09	------	------	0,72
9706	------	0,02	0,04	------	------	------	------	------	------	2,91	------	------	0,41
9709	------	0,43	0,02	------	------	------	------	------	------	3,04	------	------	0,79
9720	------	0,36	0,04	------	------	------	------	------	------	3,39	------	------	0,40
9722	------	0,06	0,02	------	------	------	------	------	------	2,98	------	------	0,34
9673	------	0,38	0,02	------	------	------	------	------	------	2,00	------	------	0,81

PARAMETROS UTILIZADOS EN LOS DIAGRAMAS GEOQUIMICOS
(CONTINUACION)

Muestra	ID	B	A	Q	F	P
9670	87,01	54,74	61,44	214,88	285,37	43,66
9676	86,21	58,38	54,10	191,13	305,49	48,11
9682	88,75	37,70	35,15	223,89	293,41	23,34
9712	93,62	6,07	11,83	224,88	324,05	1,43
9718	81,27	55,17	47,61	204,47	295,36	22,56
9683	87,32	3,38	73,11	268,68	282,95	-138,09
9686	88,85	2,86	57,85	299,85	252,29	-122,85
9700	93,04	3,26	39,80	251,99	299,75	14,23
9702	85,26	6,57	52,81	258,76	289,67	-144,98
9706	84,49	4,00	56,38	277,70	273,30	-135,89
9709	85,16	7,04	50,91	240,25	307,71	-144,11
9720	86,48	2,86	59,00	284,02	268,12	-124,72
9722	85,70	3,88	56,87	296,96	254,17	-120,04
9673	92,74	8,01	31,20	210,67	336,31	-17,19

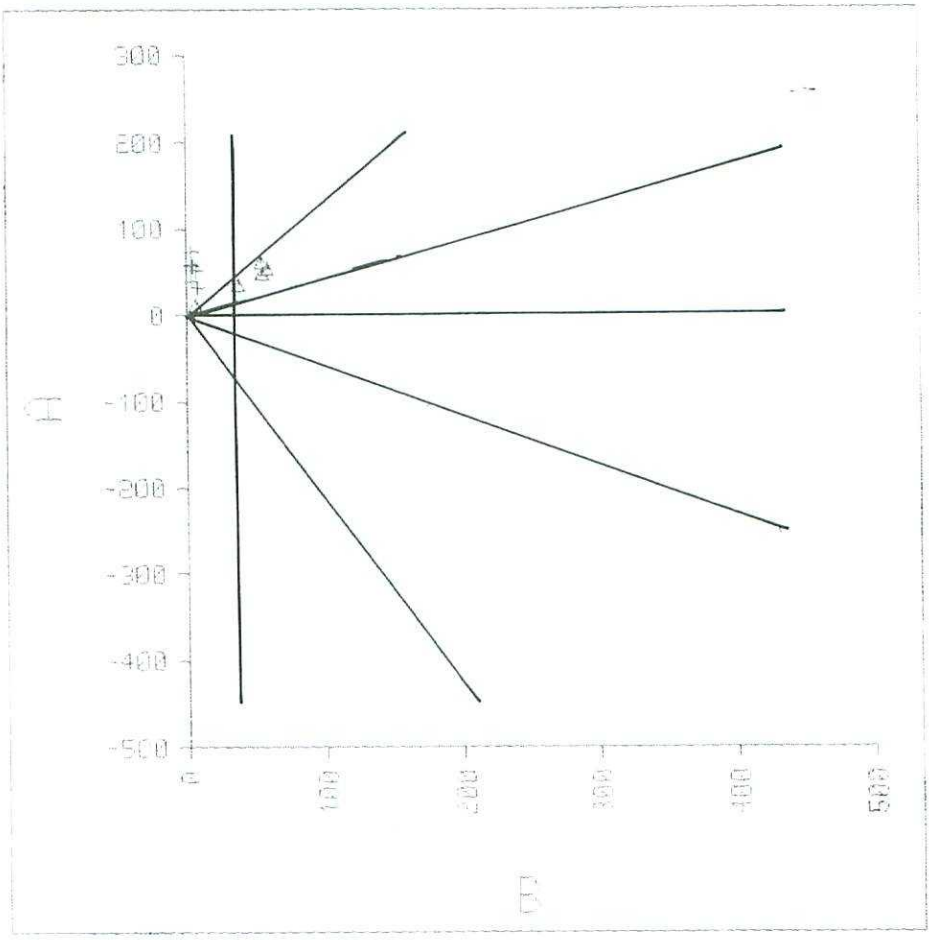


LEYENDA

- Granito de dos micas
- Leucogranitos albíticos

Figura **4.8.1.**

MACIZO DE LA CARDENCHOSA



LEYENDA

Δ Granito de dos micas

\+ Leucogranitos albíticos

Figura 4.8.2. Diagrama de DEBON-LE FORT

MACIZO DE LA CARDENCHOSA

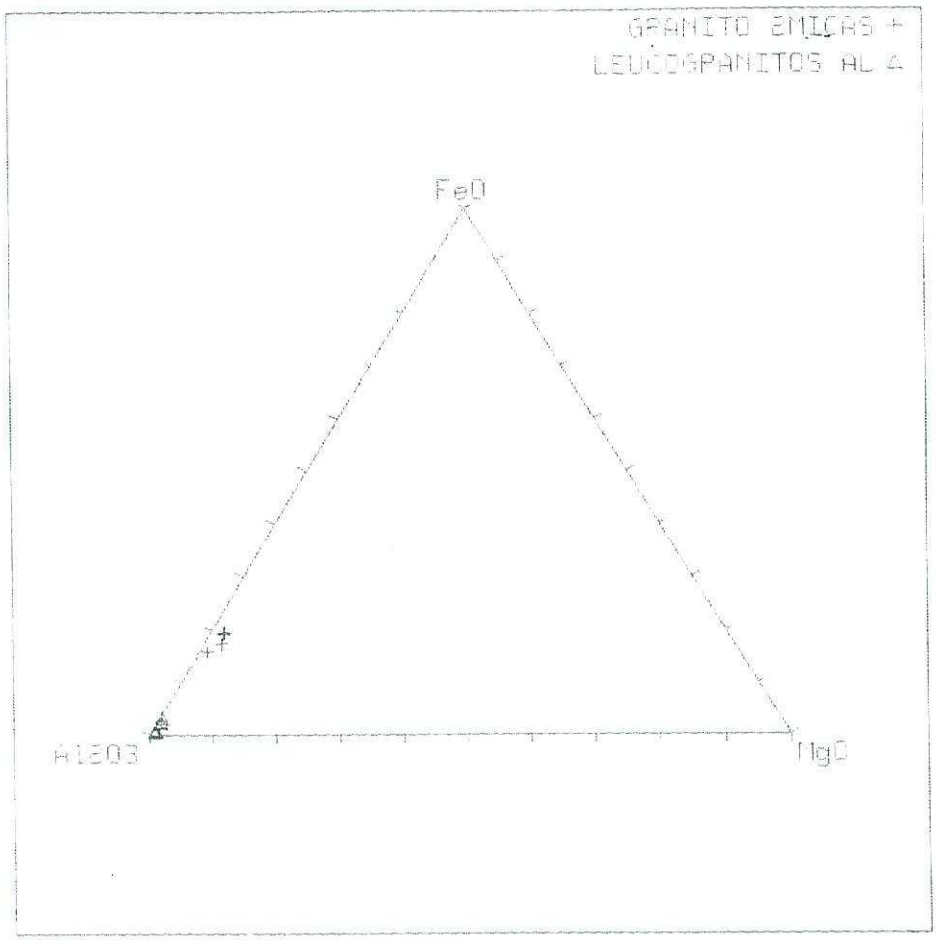


Figura **4.8.3.** Diagrama AFM

4.9. HOJA DE LA CARDENCHOSA: COMPLEJO VOLCANICO DE ERILLAS

MACIZO DE CARDENCHOSA			
MUESTRA	COORD-X	COORD-Y	PETROLOGIA
9078	302725	4222200	ANDESITAS Y TRAQUIANDESITAS PORFIDICAS
9080	304000	4222600	ANDESITAS Y TRAQUIANDESITAS PORFIDICAS
9083	302750	4220475	ANDESITAS Y TRAQUIANDESITAS PORFIDICAS
9085	300600	4222200	ANDESITAS Y TRAQUIANDESITAS PORFIDICAS
9079	304500	4222000	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9081	304500	4221750	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9082	304325	4221125	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9084	304250	4220250	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9054	304900	4222500	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9093	303475	4224250	TOBAS ACIDAS, AGLOMERADOS VOLCANICOS Y EPICLASTITAS
9056	305700	4222100	RIOLITAS Y TOBAS RIOLITICAS
9089	306250	4221500	RIOLITAS Y TOBAS RIOLITICAS
9091	305225	4223200	RIOLITAS Y TOBAS RIOLITICAS
9092	305200	4222875	RIOLITAS Y TOBAS RIOLITICAS
9088	305950	4222600	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9090	305925	4222800	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9094	302625	4223875	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9095	302125	4224500	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9096	303000	4224750	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9097	304125	4225200	PORFIDOS DACITICOS Y RIOLITICOS
9670	293900	4223200	GRANITO DE DOS MICAS
9676	291400	4222600	GRANITO DE DOS MICAS
9682	292100	4221200	GRANITO DE DOS MICAS
9712	293600	4216000	GRANITO DE DOS MICAS
9718	297300	4215500	GRANITO DE DOS MICAS
9683	291850	4220450	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9686	292050	4219500	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9700	291850	4218800	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9702	292100	4218800	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9706	293200	4216600	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9709	293650	4216300	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9720	299150	4216400	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9722	298350	4215900	LEUCOGRANITOS ALBITICOS
9673	292700	4223300	LEUCOGRANITOS ALBITICOS

En esta hoja se han analizado 34 muestras de las que 14 corresponden al granito de La Cardenchosa descrito en el capítulo anterior y 20 a materiales del Complejo Volcánico de Erillas. Como se puede ver en el cuadro introductorio, de las muestras analizadas, 4 son andesitas y traquiandesitas porfídicas, 6 corresponden a tobas ácidas aglomerados volcánicos y epiclastitas, 4 riolitas y tobas riolíticas y 6 son pórfidos dacíticos y riolíticos.

Al igual que el granito de La Cardenchosa estos materiales pertenecen a la Alineación Magmática Villaviciosa de Córdoba-La Coronada. Los antecedentes bibliográficos sobre geoquímica de estos materiales son comunes al granito de La Cardenchosa, aunque la bibliografía referente a este Complejo es más extensa, por citar un ejemplo el trabajo de IGME 1982 en la Investigación Cerro Muriano.

Existen algunas contradicciones entre la adscripción de los materiales ígneos que forman este Complejo a los ciclos I y III definidos en la Alineación Magmática. Por las características geoquímicas del vulcanismo parece más probable su relación con el ciclo III donde se encuadran rocas graníticas y riolitas de afinidad alcalina tardiorogénicas.

De las 20 muestras aquí analizadas, consideradas en conjunto y a la vista de los resultados analíticos anexo 4.9.1., se puede decir que corresponden a un quimismo riolítico a dacítico. La media de valores de SiO_2 está cercana al 70% y tan solo una muestra, la 9080, presenta contenidos propios de andesitas.

Como ocurre con los granitos, se trata de rocas alumínicas donde la media de Al_2O_3 es del 13%, apareciendo una única excepción, la muestra 9056, que considerada como una toba riolítica parece afectada por procesos hidrotermales con valores elevados de Ni, Cu y As con respecto al resto de las muestras y un empobrecimiento notable de Al_2O_3 (0'13%).

Salvo las excepciones citadas, el resto de las muestras presentan un rango de variación de contenidos en elementos mayores bastante homogéneos con contenidos bajos de MgO, FeO, y TiO_2, relativamente bajos de CaO, moderadamente altos de Na_2O, K_2O (este último con una dispersión grande compatible con fenómenos de potasificación) y altos de elementos que indican un grado de evolución alto del magma como Li, Y, V y Ce.

La norma CIPW (anexo 4.9.2.) refleja la uniformidad geoquímica de estas rocas, excepto las dos excepciones citadas, muestras 9056 y 9080, se forma cuarzo y corindón normativo dado el carácter alumínico de esta serie. Las proporciones albita/anortita son compatibles con una tendencia alcalina y los altos valores de ortosa, reflejan el alto contenido en K_2O, no descartándose la existencia de fenómenos de potasificación. Se trata de rocas con alto grado de diferenciación marcado por valores altos del ID.

En los diagramas de Harker (figura 4.9.1.) se puede ver de una forma gráfica la distribución de puntos en donde no es posible separar términos andesíticos de riolíticos; lo que petrográficamente se ha considerado como andesitas o tranquiandesitas, ocupan un campo ácido incluso más próximo a muestras de riolitas que las dacitas. Salvo en el caso de las dos muestras anómalas citadas, que se separan claramente de la nube de puntos, se puede observar una correlacción inversa entre MgO y Na_2O frente a los contenidos en sílice, y aunque dentro de un rango de valores poco amplio, pero también ocurre un descenso en Al_2O_3, CaO y TiO_2 con el aumento de la acidez, con excepciones como por ejemplo el grupo alumínico dentro de las riolitas.

Los valores de K_2O no discriminan entre las distintas litologías siendo, en general, bastante altos sobre todo en la muestra 9088 correspondiente a un pórfido riolítico con huellas de intensa potasificación.

También en el diagrama de Debon-Le Fort (figura 4.9.2.), se separan de la nube de puntos formada por la totalidad de las muestras, las muestras 9056 y 9080. La distribución de todos los puntos dentro del dominio peraluminoso, dentro del campo II, permite suponer una afinidad de esta serie con la formada por el material granítico estudiado en esta memoria, más concretamente con la composición típica de los granitos de dos micas del stock cercano de La Cardenchosa. Aunque no de forma clara definen sucesiones de carácter alumínico o alumino-cafémico, con mayor tendencia al tipo alumínico en el caso de las riolitas.

En el diagrama AFM (figura 4.9.3.), todas las muestras quedan próximas al lado AF, con tendencia al polo A de las riolitas que a pesar del bajo número de muestras podrían formar los términos finales de una serie de tendencia alumínica con proporciones altas de álcalis.

ANEXO 4.9.1

COMPLEJO VOLCANICO DE ERILLAS

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5
9078	68,20	14,92	0,00	3,25	0,72	0,36	3,75	5,56	0,04	0,12	0,15
9080	55,98	15,05	0,00	7,92	3,69	2,67	4,19	4,06	0,10	0,98	0,55
9083	74,40	12,61	0,00	2,49	0,68	0,16	2,55	4,63	0,01	0,03	0,02
9085	74,00	12,66	0,00	2,50	0,63	0,18	2,32	5,43	0,03	0,07	0,03
9079	68,70	14,33	0,00	3,78	1,49	0,86	3,81	5,06	0,04	0,16	0,13
9081	62,65	15,24	0,00	5,94	3,00	1,18	4,19	4,33	0,08	0,16	0,20
9082	74,30	12,34	0,00	2,37	0,46	0,10	2,34	6,41	0,02	0,02	0,02
9084	70,26	14,40	0,00	3,60	1,00	0,22	3,58	5,10	0,03	0,12	0,09
9054	69,90	14,01	0,00	3,89	1,28	0,20	1,94	6,66	0,08	0,15	0,14
9093	65,75	15,66	0,00	4,45	1,84	0,30	3,41	5,49	0,06	0,10	0,16
9056	67,40	0,13	0,00	5,34	1,50	0,20	3,57	5,12	0,07	0,13	0,15
9089	71,70	12,88	0,00	3,46	0,72	0,12	2,21	6,88	0,03	0,05	0,05
9091	75,50	11,85	0,00	1,74	0,45	0,08	1,60	6,67	0,03	0,06	0,02
9092	76,00	12,52	0,00	1,28	0,40	0,10	2,02	6,42	0,01	0,06	0,01
9088	73,30	12,58	0,00	1,73	0,47	0,06	0,21	9,10	0,05	0,05	0,03
9090	66,30	14,54	0,00	4,91	1,84	0,29	2,56	6,97	0,04	0,08	0,16
9094	72,20	13,84	0,00	3,04	0,57	0,28	2,38	6,62	0,04	0,05	0,04
9095	73,10	13,00	0,00	2,11	0,90	0,19	3,00	6,05	0,03	0,05	0,03
9096	71,30	13,00	0,00	3,00	0,67	0,21	3,50	5,00	0,04	0,25	0,07
9097	68,00	15,00	0,00	4,00	1,30	0,22	3,40	6,00	0,05	0,19	0,12

Muestra	H2O	Li	Be	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Sn
9078	2,13	17,21	2,02	10,76	5,72	3,00	13,40	35,08	240,00	70,74	35,81	520,00	5,00
9080	4,16	34,66	5,36	5,00	23,57	3,00	10,42	72,15	165,00	176,50	29,70	290,00	22,11
9083	2,10	10,86	2,98	5,00	3,00	3,00	3,88	31,53	275,00	29,01	40,57	347,00	5,00
9085	1,00	5,00	2,25	13,00	3,00	3,00	5,52	21,23	248,00	30,81	52,10	370,00	12,37
9079	1,60	16,18	1,48	5,00	3,00	3,00	22,64	39,52	217,00	82,92	35,56	504,00	5,00
9081	3,00	24,68	3,25	12,44	8,37	3,00	5,43	43,68	140,00	74,02	29,36	307,00	5,00
9082	1,20	10,96	1,88	5,00	3,00	3,00	21,13	26,02	288,00	35,41	39,68	340,00	5,00
9084	1,20	11,25	1,44	5,00	3,00	3,00	4,11	28,27	167,00	66,17	30,63	592,00	5,00
9054	1,60	10,20	1,62	13,07	3,00	3,00	14,75	148,00	209,00	34,15	32,54	352,00	5,00
9093	1,90	27,82	2,71	11,27	3,00	3,00	19,67	74,04	209,00	57,00	34,57	580,00	5,00
9056	1,90	10,58	1,61	21,82	6,70	8,11	92,01	115,70	175,00	29,57	31,60	476,00	13,83
9089	0,90	11,06	2,92	5,00	3,00	3,00	45,41	29,35	210,00	42,67	46,36	590,00	10,94
9091	0,90	5,00	1,56	5,00	3,00	3,00	8,27	14,37	295,00	50,58	53,94	333,00	12,96
9092	0,06	17,00	1,95	5,00	3,00	3,00	8,68	32,22	318,00	66,66	49,17	340,00	5,00
9088	0,90	5,00	0,50	5,00	3,00	3,00	33,61	11,68	312,00	23,07	29,91	359,00	5,00
9090	1,50	13,52	1,93	5,00	3,00	3,00	5,87	37,14	220,00	42,31	29,70	573,00	5,00
9094	0,80	21,32	1,83	13,82	3,00	3,00	12,13	17,92	256,00	52,27	28,41	350,00	11,25
9095	0,70	17,83	1,49	5,00	3,00	3,00	12,00	9,16	232,00	24,50	36,00	326,00	5,00
9096	1,70	19,00	1,14	11,00	3,00	3,00	10,00	88,45	58,00	74,00	21,00	837,00	10,40
9097	1,40	20,00	2,00	14,00	3,00	3,00	10,00	49,00	226,00	42,00	35,00	500,00	5,00

ANEXO 4.9.1

COMPLEJO VOLCANICO DE ERILLAS (CONTINUACION)

Muestra	Ba	As	B	Pb	Nb	W	Mo	Bi	V	Ag	Cd	Ta	S
9078	0,35	5,00	25,29	29,65	5,00	5,00	1,00	1,00	31,62	0,05	1,34	5,00	160,00
9080	0,12	5,00	27,66	51,14	15,90	5,00	1,00	1,00	168,60	0,50	3,23	5,00	25,00
9083	111,60	11,84	12,70	16,96	5,00	5,00	1,00	1,00	1,27	0,50	0,50	5,00	35,00
9085	121,70	5,00	11,00	21,36	5,00	5,00	1,00	1,00	0,50	0,50	1,32	5,00	38,00
9079	985,20	5,00	17,61	22,40	5,00	5,00	1,00	1,00	26,58	0,50	1,12	5,00	98,00
9081	810,30	5,00	20,37	30,00	5,00	5,00	1,00	1,00	86,31	0,50	1,52	5,00	10,00
9082	409,30	5,00	23,17	17,82	5,00	5,00	1,00	1,00	1,78	0,50	0,50	5,00	208,00
9084	954,30	5,00	21,80	27,35	5,00	10,52	1,00	1,00	13,78	0,50	1,40	5,00	120,00
9054	898,50	5,00	95,20	31,10	5,00	10,00	1,00	1,00	46,80	0,50	1,02	5,00	1000,00
9093	0,11	5,00	21,78	39,95	11,83	5,00	1,00	1,00	42,73	0,50	0,50	5,00	38,00
9056	923,60	21,14	34,71	39,02	5,00	5,00	1,00	1,00	36,20	0,50	1,67	5,00	190,00
9089	719,10	5,00	53,46	35,16	5,00	5,00	1,00	1,00	5,84	0,50	1,12	5,00	600,00
9091	831,30	5,00	12,91	23,79	11,48	5,00	1,00	1,00	2,28	0,05	5,00	5,00	43,00
9092	105,80	16,44	22,15	38,83	20,31	10,75	1,00	1,00	9,05	0,50	0,50	5,00	92,00
9088	0,15	5,00	12,08	16,17	5,00	5,00	1,00	1,00	4,77	0,50	1,51	5,00	10,00
9090	963,30	5,00	14,46	24,30	5,00	5,00	1,00	1,00	33,21	0,05	1,38	5,00	28,00
9094	897,20	14,41	20,26	40,89	10,84	12,27	1,00	1,00	20,07	0,50	0,50	5,00	103,00
9095	909,00	5,00	15,00	32,00	5,00	5,00	1,00	0,50	23,00	0,05	0,50	5,00	43,00
9096	137,70	20,00	30,00	78,00	15,00	5,00	1,00	1,00	16,00	0,50	0,50	5,00	263,00
9097	1200,00	5,00	16,00	31,00	11,00	5,00	1,00	1,00	35,00	0,50	0,50	10,00	10,00

Muestra	Ce	F	La	Total	Hoja	Zona
9078	36,00	0,02	34,00	99,22	900	1
9080	52,00	0,08	25,00	99,43	900	1
9083	197,00	0,05	102,00	99,73	900	1
9085	176,00	0,03	100,00	98,88	900	1
9079	78,00	0,03	40,00	99,99	900	1
9081	68,00	0,05	33,00	100,02	900	1
9082	128,00	0,02	78,00	99,60	900	1
9084	78,00	0,04	35,00	99,64	900	1
9054	73,00	0,02	40,00	99,87	900	1
9093	104,00	0,02	80,00	99,14	900	1
9056	93,00	0,03	50,00	85,54	900	1
9089	108,00	0,01	53,00	99,01	900	1
9091	170,00	0,08	80,00	98,98	900	1
9092	190,00	0,01	100,00	98,89	900	1
9088	90,00	0,02	52,00	98,50	900	1
9090	84,00	0,02	50,00	99,21	900	1
9094	165,00	0,03	98,00	99,89	900	1
9095	150,00	0,02	92,00	99,18	900	1
9096	100,00	0,02	80,00	98,76	900	1
9097	117,00	0,02	60,00	99,70	900	1

ANEXO 4.9.2

COMPLEJO DE ERILLAS - NORMA MINERALOGICA CIPW

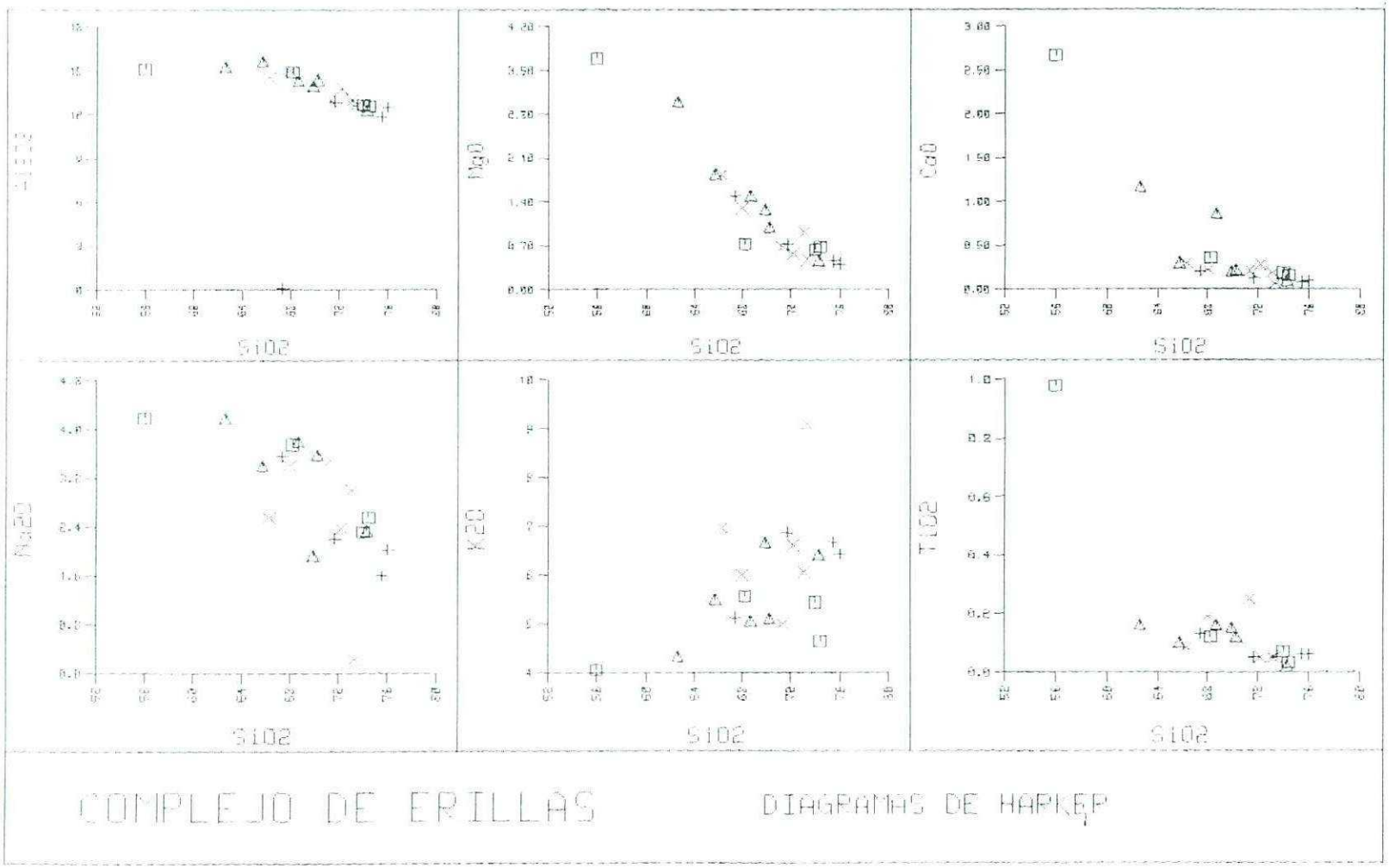
Muestra	Cuarzo	Albita	Anortit	Ortosa	Nefelin	Leucita	Noseana	Sil,Cal	Olivino	Diopsid	Hiperst
9078	20,98	31,73	0,90	32,85	------	------	------	------	------	------	7,64
9080	0,27	35,45	10,01	23,99	------	------	------	------	------	------	22,30
9083	38,47	21,57	0,68	27,36	------	------	------	------	------	------	6,23
9085	36,41	19,63	0,72	32,09	------	------	------	------	------	------	6,10
9079	20,36	32,23	3,50	29,90	------	------	------	------	------	------	10,46
9081	10,30	35,45	4,68	25,59	------	------	------	------	------	------	18,26
9082	33,32	19,80	0,38	37,88	------	------	------	------	------	------	5,50
9084	25,24	30,29	0,56	30,14	------	------	------	------	------	------	8,96
9054	27,94	16,41	0,17	39,35	------	------	------	------	------	------	10,23
9093	18,23	28,85	0,55	32,44	------	------	------	------	------	------	12,70
9056	53,60	27,83	------	30,25	------	------	13,51	------	------	0,09	13,41
9089	28,43	18,70	0,30	40,65	------	------	------	------	------	------	8,12
9091	38,44	13,54	0,28	39,41	------	------	------	------	------	------	4,27
9092	37,86	17,09	0,44	37,94	------	------	------	------	------	------	3,27
9088	35,04	1,78	0,12	53,77	------	------	------	------	------	------	4,36
9090	17,69	21,66	0,50	41,19	------	------	------	------	------	------	13,54
9094	29,13	20,14	1,15	39,12	------	------	------	------	------	------	6,99
9095	29,07	25,38	0,77	35,75	------	------	------	------	------	------	6,09
9096	28,18	29,61	0,63	29,55	------	------	------	------	------	------	6,84
9097	19,91	28,77	0,39	35,45	------	------	------	------	------	------	10,36

Muestra	Egirina	Apatito	Ilmenit	Magneti	Hematit	Esfena	Perowsk	Rutilo	Cromita	Corindo	Calcita	Wollans	FEMG
9078	------	0,32	0,23	------	------	------	------	------	------	2,40	------	------	0,71
9080	------	1,18	1,86	------	------	------	------	------	------	0,10	------	------	0,52
9083	------	0,04	0,06	------	------	------	------	------	------	3,16	------	------	0,67
9085	------	0,06	0,13	------	------	------	------	------	------	2,71	------	------	0,69
9079	------	0,28	0,30	------	------	------	------	------	------	1,30	------	------	0,58
9081	------	0,43	0,30	------	------	------	------	------	------	1,95	------	------	0,52
9082	------	0,04	0,04	------	------	------	------	------	------	1,42	------	------	0,74
9084	------	0,19	0,23	------	------	------	------	------	------	2,79	------	------	0,66
9054	------	0,30	0,28	------	------	------	------	------	------	3,55	------	------	0,63
9093	------	0,34	0,19	------	------	------	------	------	------	3,91	------	------	0,57
9056	------	0,32	0,25	------	------	------	------	------	------	------	------	------	0,66
9089	------	0,11	0,09	------	------	------	------	------	------	1,69	------	------	0,73
9091	------	0,04	0,11	------	------	------	------	------	------	1,90	------	------	0,68
9092	------	0,02	0,11	------	------	------	------	------	------	2,09	------	------	0,63
9088	------	0,06	0,09	------	------	------	------	------	------	2,34	------	------	0,67
9090	------	0,34	0,15	------	------	------	------	------	------	2,60	------	------	0,60
9094	------	0,09	0,09	------	------	------	------	------	------	2,34	------	------	0,75
9095	------	0,06	0,09	------	------	------	------	------	------	1,24	------	------	0,57
9096	------	0,15	0,47	------	------	------	------	------	------	1,60	------	------	0,70
9097	------	0,26	0,36	------	------	------	------	------	------	2,77	------	------	0,63

ANEXO 4.9.2

PARAMETROS UTILIZADOS EN LOS DIAGRAMAS GEOQUIMICOS
(CONTINUACION)

Muestra	ID	B	A	Q	F	P	WW
9078	85,56	64,65	40,43	135,34	355,02	-9,10	46,85
9080	59,71	214,52	-21,80	57,67	282,81	-96,46	25,88
9083	87,41	51,96	60,77	230,66	272,38	13,40	63,63
9085	88,13	51,35	51,44	218,60	285,05	37,48	54,65
9079	82,50	91,76	19,70	140,87	322,38	-30,60	35,06
9081	71,33	159,51	29,39	106,72	288,77	-64,11	50,46
9082	91,00	44,67	26,52	199,72	310,61	59,11	28,31
9084	85,66	76,51	50,50	163,72	314,77	-10,90	54,43
9054	83,70	87,91	63,28	181,67	285,42	75,55	66,85
9093	79,52	109,07	69,54	134,90	311,04	1,45	74,89
9056	56,02	113,30	-228,69	147,97	293,73	-9,80	-225,12
9089	87,78	66,69	30,59	179,23	309,08	72,95	32,73
9091	91,39	36,17	35,97	224,96	293,86	88,87	37,40
9092	92,89	28,53	40,16	219,27	307,19	69,65	41,95
9088	90,59	36,41	44,13	206,12	312,48	185,77	45,20
9090	80,54	115,21	43,86	134,00	305,79	60,54	49,04
9094	88,39	57,10	43,75	180,15	317,74	59,08	48,75
9095	90,20	52,44	22,62	178,35	324,21	28,56	26,01
9096	87,34	61,55	28,12	174,32	319,13	-10,27	31,87
9097	84,13	90,44	48,92	137,82	326,74	14,05	52,85

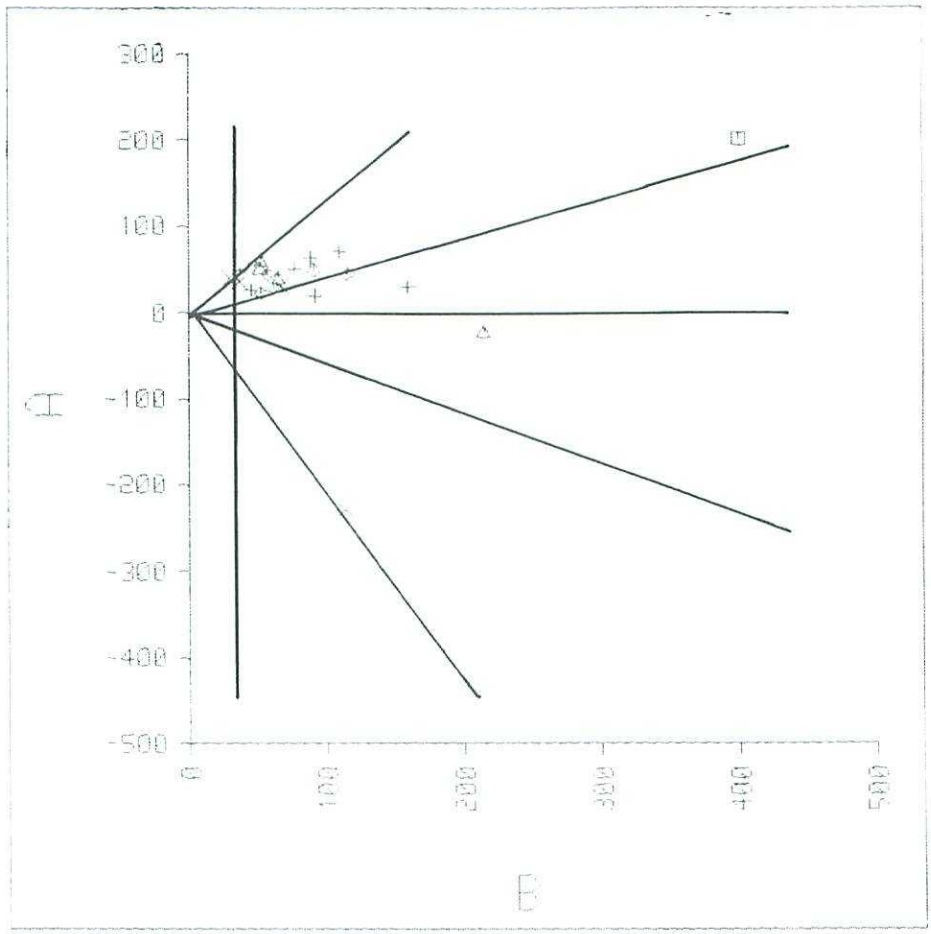


LEYENDA

- X Pórfidos dacíticos y riolíticos
- □ Andesitas y traquiandesitas porfídicas
- △ Tobas ácidas, aglomerados volcánicos y epiclastitas
- \+ Riolitas y tobas riolíticas

Figura **4.9.1.**

COMPLEJO VOLCANICO DE ERILLAS



LEYENDA

- ◆ Pórfidos dacíticos y riolíticos
- ▲ Andesitas y traquiandesitas porfídicas
- \+ Tobas ácidas, aglomerados volcánicos y epiclastitas
- × Riolitas y tobas riolíticas

Figura **4.9.2.** Diagrama de DEBON-LE FORT

COMPLEJO VOLCANICO DE ERILLAS

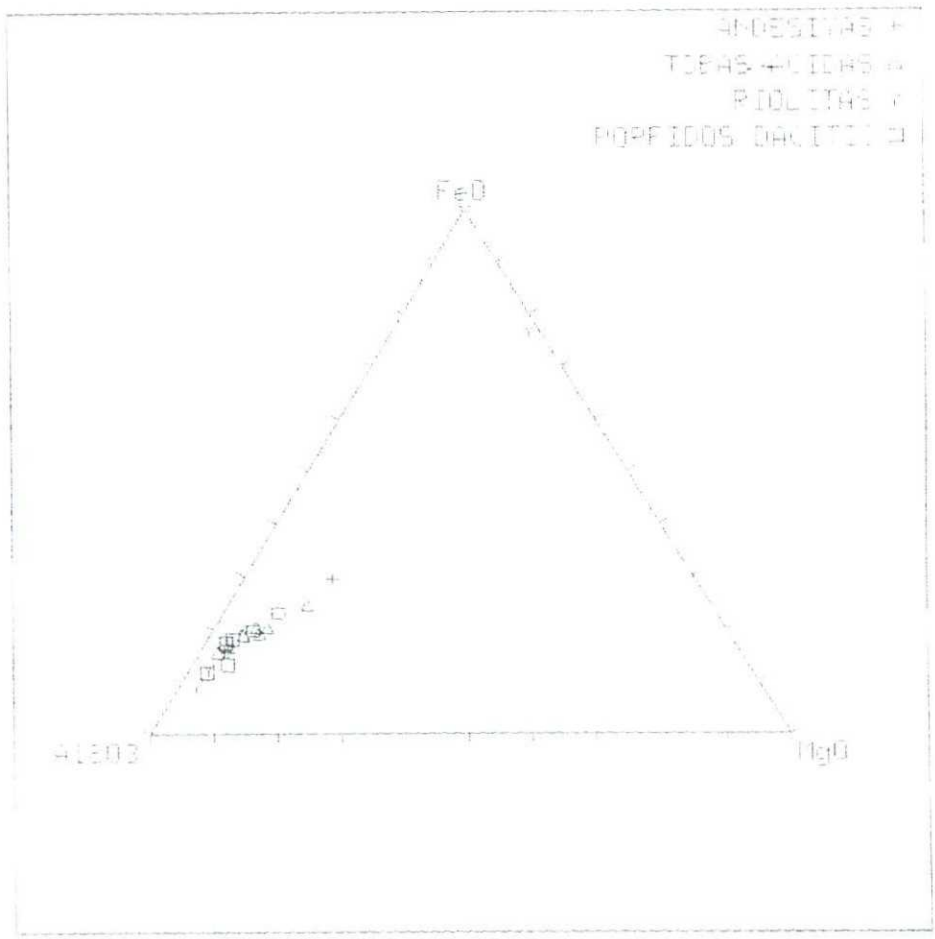


Figura **4.9.3.** Diagrama AFM